



اعداد الاستاذ
حسين محمد

المنهج كاملا



PHYSICS

مسائل الفيزياء

20
24

للفصل السادس العلمي

07716138726

ملازم
المدرسة

مدرسة الفيزياء



@ph_hm



استاذ حسين محمد

تذكر : $cm \rightarrow 10^{-2}m$, $mm \rightarrow 10^{-3}m$, $cm^2 \rightarrow 10^{-4}m^2$
 $\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $P = 10^{-12}$



المجموعة الأولى (المتسعة المنفردة) :

♦ لإيجاد سعة المتسعة بدلالة الأبعاد الهندسية (d, A)

$C = \frac{A \epsilon_0}{d}$
 حيث :
 C : تقاس السعة $\rightarrow F$
 A : المساحة $\rightarrow m^2$
 d : البعد $\rightarrow m$
 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$ ← ايسلون
 ملاحظات :
 - $A = x \cdot y$ (المساحة)
 - $A = x^2$ (طول ضلع)
 - d : البعد

♦ لإيجاد سعة المتسعة بدلالة الشحنة وفرق الجهد

$C_K = \frac{Q_K}{\Delta V_K}$
 $C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T}$
 $C_{(F)} = \frac{Q_{(C)}}{\Delta V_{(V)}}$
 $Q = C \cdot \Delta V$
 $\Delta V = \frac{Q}{C}$

♦ الطاقة المختزنة $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ ووحدتها جول J

$PE = \frac{1}{2} c \Delta V^2$ $PE = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{c}$

♦ وحدة القدرة (watt) $[P = \frac{PE}{t}]$

♦ المجال الكهربائي $\frac{V}{m}$ أو $\frac{N}{C}$ (بثبوت d) $(E \propto \Delta V \rightarrow d)$ $[E = \frac{\Delta V}{d}]$

♦ إذا قال متسعة غير مشحونة فإن $(Q = 0)$ مبدئياً وبالتالي $\Delta V = 0$.

منفصلة عن البطارية فإن $Q = Q_K$

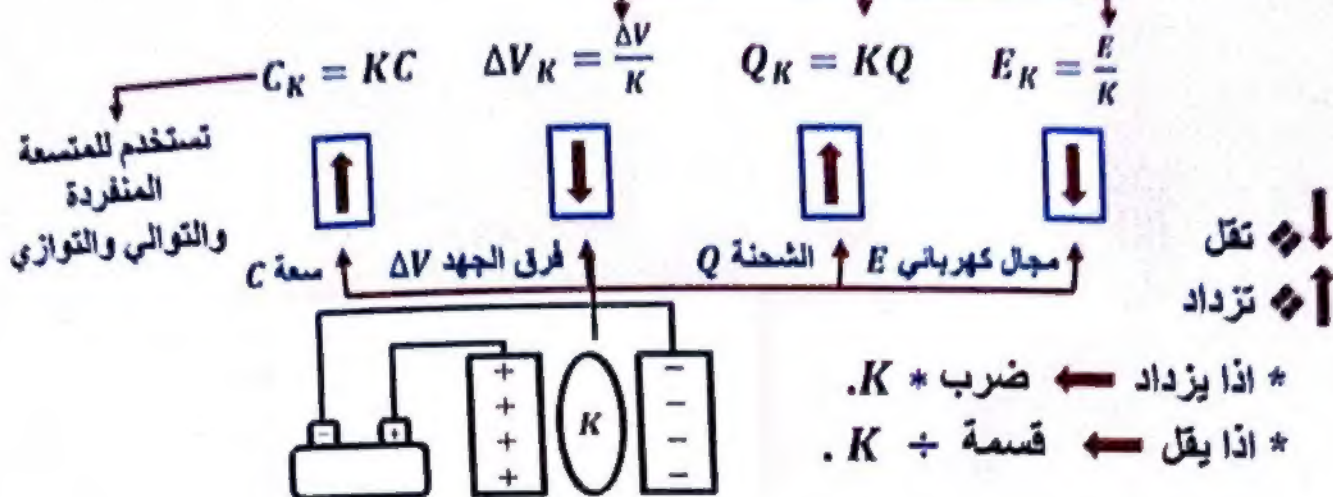
♦ إذا قال المتسعة

متصلة بالبطارية فإن $\Delta V = \Delta V_K$ ثابت وان E ثابتة بثبوت البعد d

• مهمة جداً || قوانين الطاقة والقدرة والايسلون ميقبلن بادانات يعني نعوض ارقامهن
 اما باقي القوانين عادي نعوفهن يطلعن بالنواتج

• اذا اكو عازل

تستخدم للمتسعة المنفردة فقط



لخص المجموعة معي

س: متسعة سعتها $(40\mu F)$ مشحونة ومتصلة كان مقدار فرق جهدها $(30V)$ فإذا ادخل عازل بين صليحتيها انخفض فرق جهدها بمقدار $15V$ احسب K ؟

ج /

$$C_K = 40\mu F, \Delta V = 30V, \Delta V_K = 15V$$

$$K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{30}{15} = 2$$

س: متسعة سعتها $(5PF)$ كان مقدار فرق الجهد لها $(20V)$ ثم ادخل مادة عازلة بين صليحتيها فاصبحت جهدها $(10V)$ ما مقدار ثابت العزل (K) ؟

معلومات : $C = 5PF, \Delta V = 20V, \Delta V_K = 10V, K = ?$

خال من الوحدات $\rightarrow K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{20}{10} = 2$

$$\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K} \rightarrow K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{20}{10} = 2$$

س: متسعة سعتها $(6\mu F)$ مشحونة ومتصلة مقدار شحنتها $(600\mu C)$ ادخل لوح عازل بين صليحتيها فاصبحت سعتها $(36\mu F)$ ما مقدار K ؟

ج /

$$K = ? , C_K = 36\mu F, Q = 600\mu C, \Delta V = \Delta V_K, C = 6\mu F$$

$$C_K = KC \rightarrow K = \frac{C_K}{C} = \frac{36\mu F}{6\mu F} = 6 \rightarrow K = 6$$

ملاحظات مهمة انتبه عليها !!!! (ملاحظات تخص الاسئلة التي تحتوي متسعة واحدة)

1- أن مقدار الزيادة في السعة بعد إدخال العازل تضاف الى السعة قبل إدخال العازل للحصول على C_K

$$C_K = C + \text{الزيادة}$$

2- اذا قال متصلة (وازدادت الشحنة المختزنة بمقدار) الزيادة في الشحنة تضاف الى الشحنة قبل إدخال العازل للحصول على Q_K .

$$Q_K = Q + \text{الزيادة}$$

3- اذا قال (فصلت و انخفض فرق الجهد بمقدار) النقصان $\Delta V_K = \Delta V - \text{النقصان}$

س: متسعة سعتها $(40\mu F)$ مشحونة ومتصلة كان مقدار شحنتها $(30\mu C)$ فإذا ادخل عازل بين صليحتيها ازدادت بمقدار $150\mu C$ احسب K ؟

$$C_K = 40\mu F, Q = 30\mu C, \text{الزيادة} = 150\mu C$$

$$Q_K = Q + \text{الزيادة} = 30 + 150 = 180\mu C$$

$$K = \frac{Q_K}{Q} = \frac{180}{30} = 6$$



مسئلة / مسعة سعتها (12μF) ادخل بين صفيحتيها مادة عازلة فازدادت سعتها مقدار (40μF) . احسب ثابت العزل ؟

س:

$$C = 12\mu F$$

$$C_K = 12 + \text{الزيادة} = 12 + 40 = 52\mu F$$

$$K = \frac{C_K}{C} = \frac{52\mu}{12\mu} = \frac{52}{12} = 4.33$$

مسئلة / مسعة سعتها (40μF) والعزل بين صفيحتيها قمنا بإزالة العازل فأصبحت سعتها (10μF) . احسب ثابت العزل K ؟

س:

$$C_K = 40\mu F, \quad C = 10\mu F$$

$$K = \frac{C_K}{C} = \frac{40\mu}{10\mu} = \frac{40}{10} = 4$$

إذا كان لدينا مسعة C ولدينا أيضا

C_K نستخرج K من $K = \frac{C_K}{C}$

مسئلة / مسعة سعتها (40μF) مشحونة ومتصلة بالبطارية كان مقدار فرق جهدها (40V) فإذا ادخل عزل بين صفيحتيها انخفض فرق جهدها مقداره (30V) احسب K ؟

س:

$$\Delta V = 40V, \quad \Delta V_K = 30V$$

$$K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{40}{30} = \frac{4}{3} = 1.33$$

مسئلة الفصل الأول (المجموعة الأولى)

الكتاب / مسعة ذات صفيحتين متوازيتين سعتها (10PF) شحنت بواسطة بطارية (12V) فإذا فصلت المتسعة عن البطارية ثم ادخل بين صفيحتيها لوح عازل من مادة عازلة ثابت عزلها (6) بدلاً العزل بينهما ؟ ما مقدار :
1- الشحنة المتبقية في أي من صفيحتي المتسعة .
2- مسعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي .
3- فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة بعد إدخال العازل .

مثال 1

ج:

$$C = 10PF, \quad \Delta V = 12V, \quad Q = Q_K, \quad K = 6$$

$$(1) Q = C\Delta V = 10P \times 12 = 120PC$$

$$(2) C_K = CK = 6 \times 10P = 60PF$$

$$(3) \Delta V_K = \frac{\Delta V}{K} = \frac{12}{6} = 2V \quad \text{or} \quad \Delta V_K = \frac{Q_K}{C_K} = \frac{120P}{60P} = 2V$$

س: متسعة سعتها (40 μF) غير مشحونة أدخل بين صفيحتيها لوح من مادة عازلة احسب فرق جهدها ؟

س:

$$Q = 0C$$

$$\Delta V = \frac{Q}{C} = 0V$$

ج / بما أنه المتسعة غير مشحونة :

فان $Q = 0$ فان $\Delta V = 0$

س: الكتاب / متسعة ذات صفيحتين متوازيتين سعتها (4 μF) ربطت بين قطبي بطارية فرق جهدها 20V : 1- ما مقدار شحنة في أي من صفيحتي المتسعة . 2- ما مقدار ثابت العزل إذا فصلت المتسعة عن البطارية وأدخل بين صفيحتيها عازل أصبح فرق جهدها مقداره (10V) وما مقدار سعة المتسعة بوجود العازل ؟

س:

ج / $C_K = ?$, $\Delta V_K = 10$, $(2)K = ?$, $(1)Q = ?$, $\Delta V = 20V$, $C = 4\mu F$

(1) $Q = C\Delta V = 4\mu \times 20 = 80\mu C$

(2) $K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{20}{10} = 2$

$C_K = KC = 2 \times 4\mu = 8\mu F$

اذا لدينا C_K, C $K = \frac{C_K}{C}$

اذا لدينا $\Delta V_K, \Delta V$ $K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K}$

اذا لدينا Q_K, Q $K = \frac{Q_K}{Q}$

الكتاب / ما مقدار الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها (2 μF) اذا شحنت بفرق جهد (5000V) وما مقدار القدرة التي نحصل عليها بزمان (10 μs) ؟

6 مثال

ج / $t = 10\mu s$, $\Delta V = 5000V$, $P = ?$, $C = 2\mu F$, $PE = ?$

$PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$

$PE = \frac{1}{2} (C \Delta V) \Delta V = \frac{1}{2} C \Delta V^2$

$= \frac{1}{2} 2 \times 10^{-6} \times (5000)^2$

$PE = 10^{-6} \times (5 \times 10^3)^2$

$= 10^{-6} \times 25 \times 10^6 = 25 J$

في قانون PE

1- لا تقل P, n, μ البادئات

2- اذا Q ماكو بالسؤال نعوض $C \Delta V$

3- اذا ΔV ماكو بالسؤال نعوض $\left(\frac{Q}{C}\right)$

$P = \frac{PE}{t} = \frac{25}{10^{-1} \times 10^{-6}} = \frac{25}{10^{-5}} = 25 \times 10^5 W$

متسعة ذات صفيحتين متوازيتين البعد بينهما (0.5 cm) وكل من صفيحتيها مربعة الشكل وطول ضلع كلا منهما 10 cm ويفصل بينهما الفراغ علماً أن $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$ ما مقدار :

(1) سعة المتسعة . (2) الشحنة بعد تسليط فرق جهد 10 V .

ج /

$$d = 0.5 \text{ cm} = 0.5 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$[A = (X)^2 = (10^{-1})^2 = 10^{-2} \text{ m}^2] \leftarrow \text{المساحة}$$

$$(1) C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{885 \times 10^{-2} \times 10^{-12} \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{885 \times 10^{-16}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$C = \frac{885 \times 10^{-16} \times 10^3}{5} = \frac{885}{5} \times 10^{-13} = 177 \times 10^{-13} \text{ F } \text{ (or) } 17.7 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$(2) Q = C \Delta V = 177 \times 10^{-13} \times 10^1 = 177 \times 10^{-12} \text{ (or) } 177 \text{ PC}$$

(1/2015 غ ق)

س/ متسعة سعتها $2 \mu\text{F}$ والبعد بين لوحيه 0.1 mm شحنت بمصدر فرق جهده 30 V : 1- احسب مقدار شحنة المتسعة والمجال الكهربائي بين صفيحتيها 2- اذا فصلت المتسعة عن المصدر وادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها اصبحت الطاقة المخزنة فيها $(3 \times 10^{-4} \text{ J})$ احسب فرق الجهد للمتسعة بعد وضع العازل وثابت العزل للمادة العازلة؟

$$1) E = 3 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}, Q = 60 \mu\text{C} \quad 2) K = 3, \Delta V_k = 10 \text{ V}$$

(2016 ت)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $8 \mu\text{F}$ ربطت على قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها 10 V : 1- ما مقدار الشحنة المخزنة في اي من صفيحتيها؟ 2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله (2) جد مقدار فرق الجهد وسعة المتسعة بعد ادخال العازل؟

$$1) Q = 80 \mu\text{C} \quad 2) C_k = 16 \mu\text{F}, \Delta V_k = 5 \text{ V}$$

(1/2014 البيار) (3/2016 غ ق)

س/ ما مقدار الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها $5 \mu\text{F}$ اذا شحنت لفرق جهد كهربائي (4000 V) . ما مقدار القدرة التي نحصل عليها عند تفريغها بزمان $(10 \mu\text{s})$ ؟

$$P = 4 \times 10^6 \text{ Watt}, PE = 40 \text{ J}$$

(2/2021)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(4 \mu F)$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(20 V)$ 1- ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة 2- إذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل ثابت عزله (K) بين صفيحتيها هبطت الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها إلى $(4 \times 10^{-4} J)$ ما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها. ومما مقدار ثابت العزل للعازل (K) ؟

$$1) Q = 80 \mu C \quad 2) C_k = 8 \mu F, \quad K = 2$$

(2018/ت)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(6 \mu F)$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(30 V)$ 1- ما مقدار الشحنة في أي من صفيحتيها؟ 2- إذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها هبط فرق الجهد إلى $(5 V)$ ما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها؟

$$1) Q = 180 \mu C \quad 2) C_k = 36 \mu F$$

(2018/ت ت)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $20 \mu F$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $6V$ فإذا فصلت المتسعة عن البطارية ثم ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (3) يملأ الحيز بينهما ما مقدار: 1- الشحنة المختزنة؟ 2- سعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي؟ 3- فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة بعد ادخال العازل؟

$$1) Q = 120 \mu C, \quad 2) C_k = 60 \mu F, \quad 3) \Delta V_k = 2 V$$

(1/2019/خ ق)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $5 \mu F$ ربطت إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها $30V$ 1- ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيها؟ 2- إذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله K أصبحت الطاقة المختزنة $11.25 \times 10^{-4} J$ ما مقدار السعة بوجود عازل؟ وما مقدار ثابت العزل الكهربائي؟

$$1) Q = 150 \mu C \quad 2) C_k = 10 \mu F, \quad K = 2$$

(1/2019)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين البعد بين صفيحتيها 0.4 cm وكل من صفيحتيها مربعة الشكل طول ضلع كل منها 10 cm ويفصل بينهما الفراغ علما أن $\epsilon^0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$ 1- ما مقدار سعة المتسعة 2- ما مقدار الشحنة المختزنة بعد تسليط فرق الجهد $10 V$ بينهما؟ 3- إذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل هبط فرق الجهد إلى $5 V$ احسب مقدار ثابت العزل؟ ومقدار السعة بوجود العازل؟

$$1) 221 \times 10^{-13} F \quad 2) Q = 221 \times 10^{-12} C$$

$$3) C_k = 442 \times 10^{-13} F, \quad K = 2$$

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $30 \mu F$ الهواء عازل بين صفيحتيها شحنت بواسطة مصدر للفولتية المستمرة بشحنة مقدارها $600 \mu C$ ثم فصلت عنه فإذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار $60 \mu F$ احسب: (1) ثابت العزل الكهربائي. (2) الطاقة المخزنة في مجالها الكهربائي بعد ادخال العازل

$$1) K = 3 \quad 2) PE_K = 2 \times 10^{-3} J$$

س/ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

(1) متسعة ذات صفيحتين متوازيتين سعتها $40 \mu F$ الهواء يملأ الحيز بين صفيحتيها إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها $70 \mu F$ فإن ثابت عزل تلك المادة يساوي: (3/2014)

$$(2.2, 2.75, 0.71, 1.4)$$

(2) متسعة مقدار سعتها $20 nF$ ولكي تختزن طاقة في مجالها في مجالها الكهربائي مقدارها $256 \times 10^{-8} J$ يتطلب ربطها بمصدر فرق جهد مستمر يساوي: (2/2016)
(500V – 150V – 16V – 12V)

(3) متسعة سعتها $60 \mu F$ ولكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقداره $4.8 J$ يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي: (1/2017 خ ق)
(600 V , 350 V , 400 V , 250 V)

(4) متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $30 \mu F$ الهواء يملأ الحيز بين صفيحتيها إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار $60 \mu F$ فإن ثابت عزل تلك المادة يساوي: (2/2019)

$$(2 - 3 - 4 - 5)$$

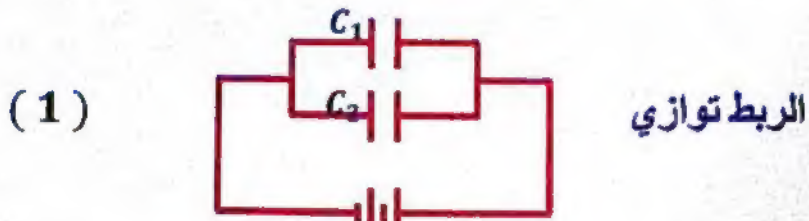
(5) متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $50 \mu F$ الهواء عازل بين صفيحتيها، إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار $60 \mu F$ فإن ثابت عزل تلك المادة يساوي: (1/2020)

$$(2.2, 1.1, 0.55, 0.45)$$

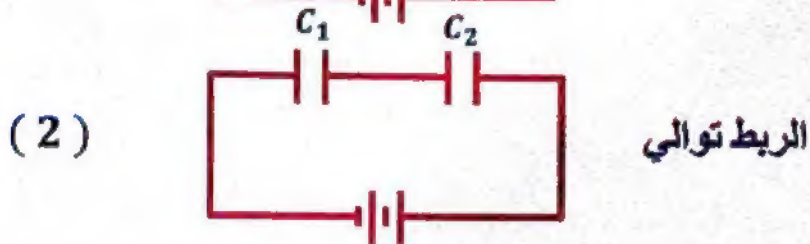
(6) متسعة مقدار سعتها $40 \mu F$ ولكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها $7.2 J$ يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي: (2/2020)
(600 V , 150 V , 160 V , 120 V)



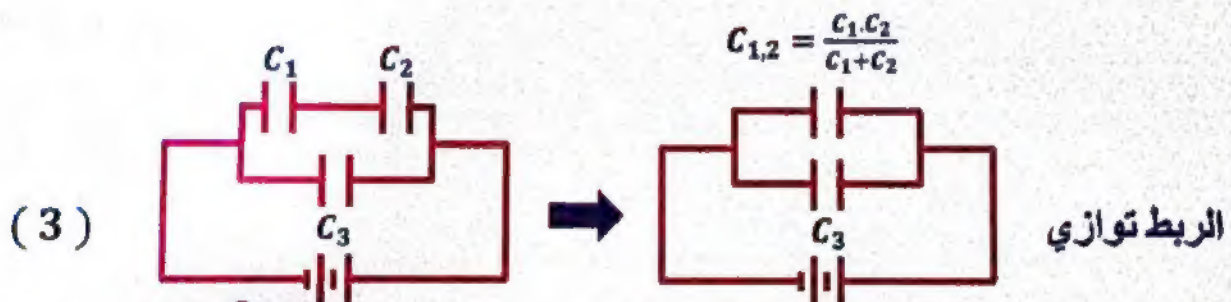
مجموعات الربط على التوالي والتوازي (المسائل)



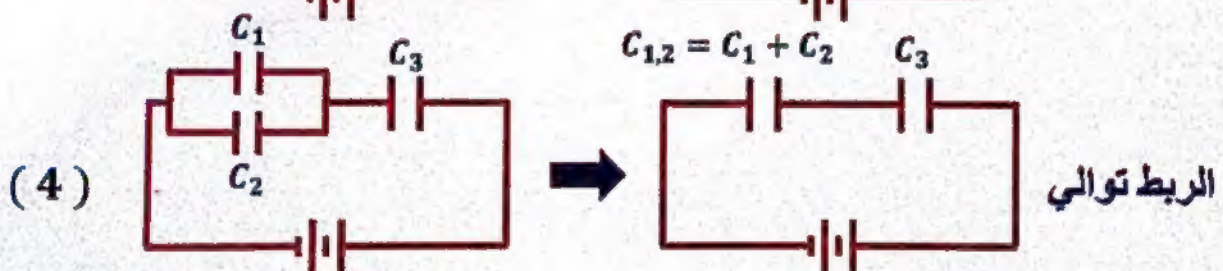
الربط توازي



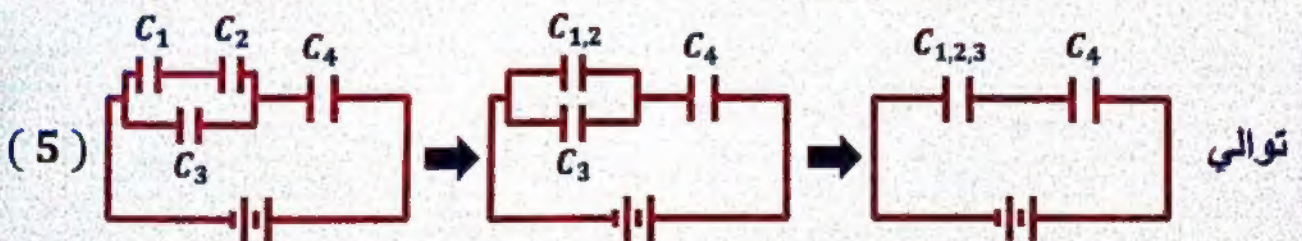
الربط تسلسلي



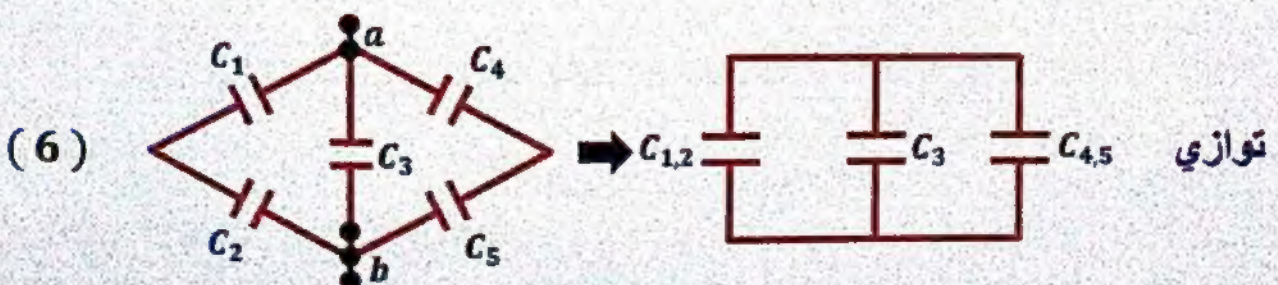
الربط توازي



الربط تسلسلي



تسلسلي



توازي

الربط على التوازي

الربط على التوالي

حاصل جمع مقلوب

$$C_{eq} = Q_T / \Delta V_T$$

حاصل جمع ... $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$

حاصل جمع ... $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots$
متساوية ... $\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \dots$

لكل الأسئلة ... $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$

لمتسعتين فقط ... $C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$

متساوية ... $Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots$

حاصل جمع ... $\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots$

المجموعة الثابتة (إذا أعطى جميع السعات ولم يكن هناك عازل)

(1) C_{eq} نستخرجها حسب الربط .

(2) إذا أعطى Q_T نستخرج ΔV_T

$C_{eq} = Q_T / \Delta V_T$ ← إذا أعطى ΔV_T نستخرج Q_T

(3) نوع الربط (منو المتساوي)

(4) نستخرج المطلوب .

كتاب: أربع متسعات حسب الترتيب $4\mu F, 8\mu F, 12\mu F, 6\mu F$ مربوطة على التوازي ربطت مجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $12V$ احسب :
(1) C_{eq} السعة المكافئة . (2) Q في كل متسعة . (3) Q_T في المجموعة .

(1) $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 4 + 8 + 12 + 6 = 30\mu F$

$Q = C_{eq} \Delta V_T = 30\mu C \times 12 = 360\mu C$

$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \Delta V_4 = 12V$ بما أن الربط توازي

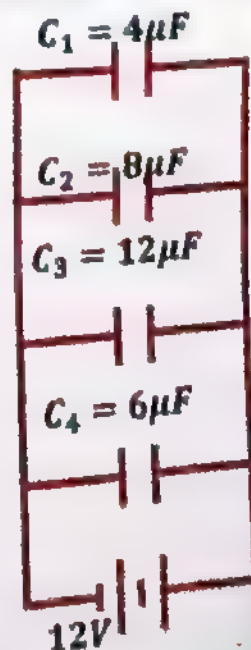
(2) $Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 4\mu C \times 12 = 48\mu C$

$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 8\mu C \times 12 = 96\mu C$

$Q_3 = C_3 \Delta V_3 = 12\mu C \times 12 = 144\mu C$

$Q_4 = C_4 \Delta V_4 = 6\mu C \times 12 = 72\mu C$

(3) $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 360\mu C$



س :

ج :

كتب: ثلاث متسعات من ذوات صفيحتين متوازيتين سعتها حسب الترتيب $(6\mu F, 9\mu F, 18\mu F)$ مربوطة على التوالي شحنت المجموعة بشحنة الكلية $(300\mu C)$ احسب مقدار : (1) سعة المتسعة المكافئة للمجموعة . (2) الشحنة المخزنة في أي من صفيحتي كل متسعة (3) فرق جهد الكلي بين طرفي مجموعة . (4) فرق جهد بين صفيحتي كل متسعة .

$$(1) \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{6}{18} \rightarrow C_{eq} = 3\mu F$$

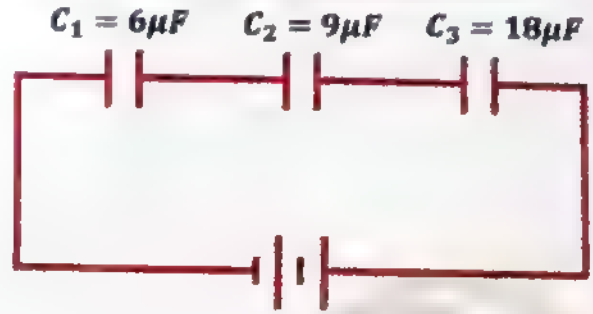
$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{300\mu}{3\mu} = 100V$$

$$(2) Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 300\mu C$$

$$(4) \Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{300\mu}{6\mu} = \frac{50}{1} = 50V \Rightarrow \Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{300\mu}{9\mu} = \frac{100}{3}$$

$$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{300\mu}{18\mu} = \frac{50}{3} V$$

$$(3) \Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 = 50 + \frac{100}{3} + \frac{50}{3} = \frac{150+100+50}{3} = \frac{300}{3} = 100V$$



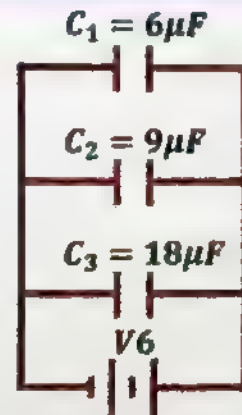
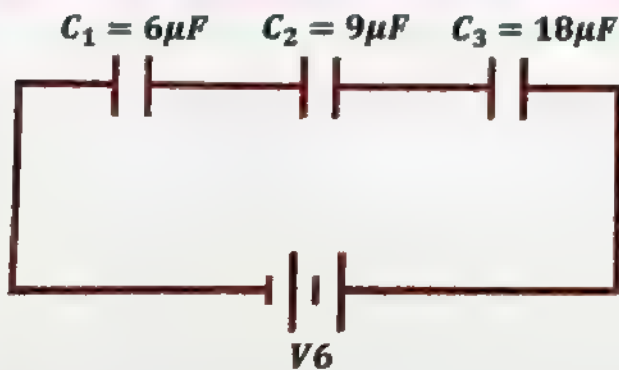
الكتاب / لديك ثلاث متسعات $C_1 = 6\mu F, C_2 = 9\mu F, C_3 = 18\mu F$ مصدر للفولطية المستمرة فرق جهد بين قطبيه $(6V)$ وضع مع الرسم مخطط للدائرة كهربائية كيفية ربط المتسعات ثلاث مع بعضها للحصول على : (1) مقدار أكبر للسعة المكافئة وما مقدار شحنة مختزنة في كل من صفيحتي كل متسعة ومقدار شحنة مختزنة في المجموعة (2) أصغر مقدار للسعة المكافئة وما مقدار شحنة مختزنة في كل من صفيحتي كل متسعة ومقدار شحنة مختزنة في المجموعة .

س :

ج :

2- للحصول على C_{eq} صغيرة نربط على توالي

1- للحصول على C_{eq} كبيرة نربط على توازي



$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18}$$

$$1) \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{3} \quad C_{eq} = 3\mu F$$

$$3) Q_T = C_{eq} \Delta V = 3\mu \times 6 = 18\mu C$$

$$2) Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 18\mu C$$

$$(1) C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

$$C_{eq} = 6\mu + 9\mu + 18\mu = 33\mu F$$

$$Q_T = C_{eq} \cdot \Delta V$$

$$Q_T = 33\mu \times 6 = 198\mu C$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = 6V$$

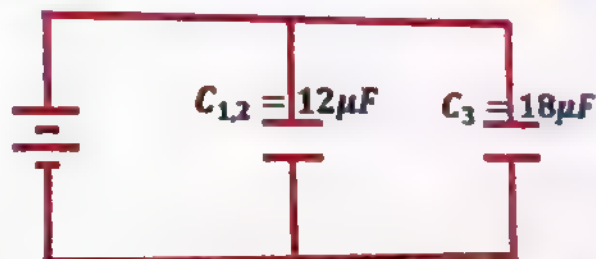
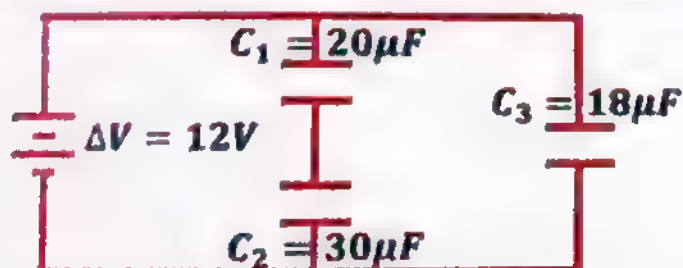
$$(2) Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 6\mu \times 6 = 36\mu C$$

$$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 9\mu \times 6 = 54\mu C$$

$$Q_3 = C_3 \Delta V_3 = 18\mu \times 6 = 108\mu C$$

$$(3) Q_T = 36 + 54 + 108 = 198\mu C$$

اكتب من المعلومات مثبتة في الشكل احسب :
(1) سعة المكافئة ، (2) شحنة الكلية في المجموعة ، (3) شحنة مفردة في اي من صابحتي كل متسعة .



ج /

$$C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{20 \times 30}{20 + 30} = \frac{600}{50} = \frac{60}{5} = 12\mu F$$

$$(1) C_{eq} = C_{1,2} + C_3 = 12\mu + 18\mu = 30\mu F$$

$$(2) Q = C_{eq} \Delta V_T = 30\mu \times 12 = 360\mu C$$

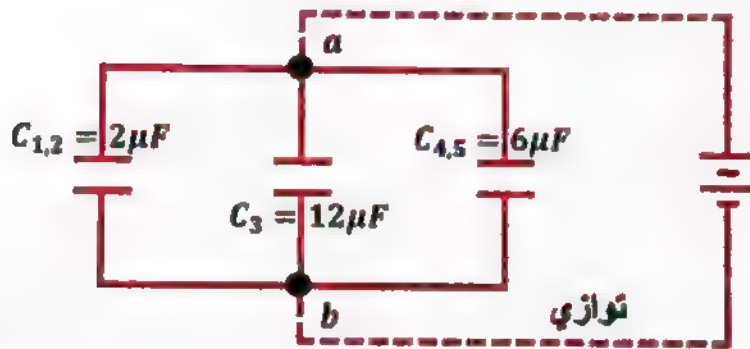
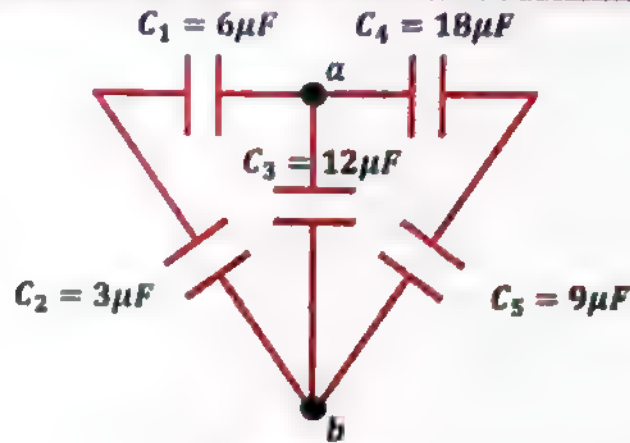
$$\Delta V_T = \Delta V_{1,2} = \Delta V_3 = 12V$$

$$(3) Q_{1,2} = C_{1,2} \Delta V_{1,2} = 12\mu \times 12 = 144\mu C$$

$$Q_3 = C_3 \Delta V_3 = 18\mu \times 12 = 216\mu C$$

$$Q_T = Q_{1,2} + Q_3 = 144 + 216 = 360\mu C$$

الغالب / من الشكل أعلاه :
 (1) مقدار سعة المكثفة ، (2) وما مقدار الشحنة الكلية إذا سيط فرق جهد كهربائي مستمر 20V بين نقطتي a ، b (3) ما مقدار الشحنة في كل متسعة.



$$C_{1,2} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2 \mu F$$

$$C_{4,5} = \frac{C_4 \cdot C_5}{C_4 + C_5} = \frac{18 \times 9}{18 + 9} = \frac{18 \times 9}{27} = \frac{18}{3} = 6 \mu F$$

$$(1) C_{eq} = C_{1,2} + C_3 + C_{4,5} = 2 \mu + 12 \mu + 6 \mu = 20 \mu F$$

$$(2) Q = C_{eq} \Delta V_T = 20 \mu \times 20 = 400 \mu C$$

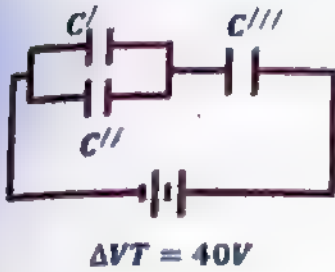
$$\Delta V_T = \Delta V_{1,2} = \Delta V_3 = \Delta V_{4,5} = 20V$$

$$(3) Q_{1,2} = C_{1,2} \Delta V_{1,2} = 2 \mu \times 20 = 40 \mu C$$

$$Q_3 = C_3 \Delta V_3 = 12 \mu \times 20 = 240 \mu C$$

$$Q_{4,5} = C_{4,5} \Delta V_{4,5} = 6 \mu \times 20 = 120 \mu C$$

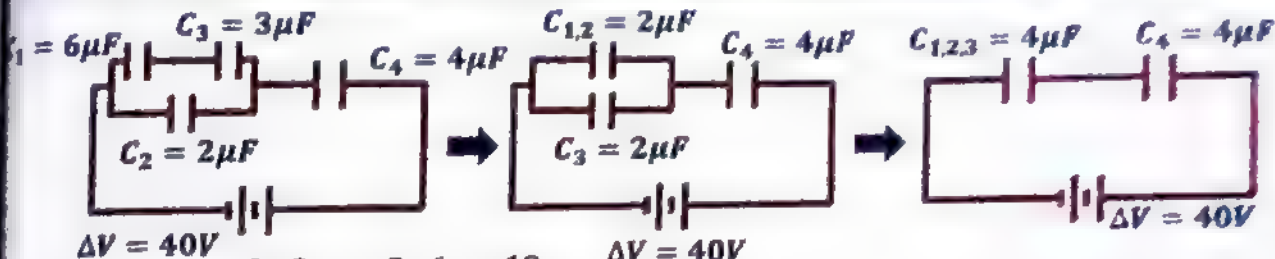
$$Q_T = 400 \mu C$$



خطوات حل الشكل الخاص

- 1- نوجد الربط ونجد C_{eq} .
- 2- نجد $Q_T = C_{eq} \Delta V_T$ نجد $Q''' = Q_T$.
- 3- نجد $\Delta V''' = \frac{Q_T}{C'''} = \frac{Q'''}{C'''}$.
- 4- ثم نستخرج المطلوب.

الكتاب / أربع مكثفات ربطت كما في الشكل أحسب مقدار :
 (1) السعة المكافئة للمجموعة ؟ (2) الشحنة مخزنة في كل مكثفة ؟ (3) الطاقة المخزنة في المكثفة الرابعة C_4 ؟



$$C_{12} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = \frac{18}{9} = 2 \mu F$$

$$C_{123} = C_{1,2} + C_3 = 2 + 2 = 4 \mu F$$

$$C_{eq} = \frac{C_{123} \cdot C_4}{C_{123} + C_4} = \frac{4 \cdot 4}{4 + 4} = \frac{16}{8} = 2 \mu F$$

$$Q_T = C_{eq} \Delta V = 2 \times 40 = 80 \mu C \Rightarrow Q_4, \Delta V_4 = \frac{Q_4}{C_4} = \frac{80}{4} = 20 V$$

$$\Delta V_{12} = \Delta V_3 = \Delta V_T - \Delta V_4 = 40 - 20 = 20 V$$

$$1- Q_{12} = C_{12} \Delta V_{12} = 2 \times 20 = 40 \mu C$$

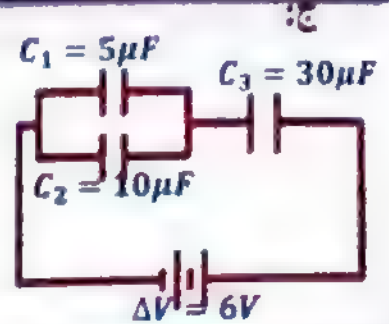
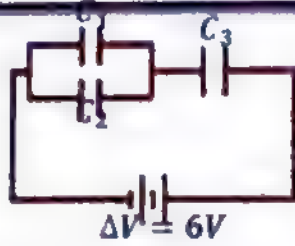
$$Q_3 = C_3 \Delta V_3 = 2 \times 20 = 40 \mu C$$

$$Q_4 = Q_T = 80 \mu C \text{ OR } = C_4 \Delta V_4 = 4 \times 20 = 80 \mu C$$

$$2- PE_4 = \frac{1}{2} Q_4 \Delta V_4$$

$$PE_4 = \frac{1}{2} 80 \times 10^{-6} \times 20 = 800 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-4} J$$

ثلاث متسعات ($C_1 = 5\mu F, C_2 = 10\mu F, C_3 = 30\mu F$) ربطت مع بعضها كما في الشكل ادناه احسب مقدار : (1) الشحنة في أي من صليحتين كل متسعة ؟ (2) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صليحتي المتسعة (C_3) ؟



$$C_{12} = C_1 + C_2 = 5 + 10 = 15\mu F$$

$$C_{eq} = \frac{C_{12} * C_3}{C_{12} + C_3} = \frac{15 * 30}{15 + 30} = \frac{15 * 30}{45} = \frac{30}{3} = 10\mu F$$

$$Q_T = C_{eq} \Delta V_T = 10 * 6 = 60\mu C = Q_3$$

$$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{60}{30} = 2V$$

$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_T - \Delta V_3 = 6 - 2 = 4V$$

$$(1) \begin{aligned} Q_1 &= C_1 \Delta V_1 = 5 * 4 = 20\mu C \\ Q_2 &= C_2 \Delta V_2 = 10 * 4 = 20\mu C \\ Q_3 &= Q_T = 60\mu C \end{aligned}$$

$$(2) PE_3 = \frac{1}{2} Q_3 \Delta V_3 = \frac{1}{2} 60 \times 10^{-6} \times 2 = 60 \times 10^{-6} J$$

(3/2017) (1/2016)

لديك ثلاث متسعات $C_1 = 8\mu F, C_2 = 12\mu F, C_3 = 24\mu F$ ومصدر للفولطية المستمرة فرق الجهد بين قطبيه 6V وضع مع رسم مخطط للدائرة الكهربائية كيفية ربط المتسعات الثلاثة مع بعضها للحصول على: (1) أكبر مقدار للسعة المكافئة وما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صليحتي كل متسعة ومقدار الشحنة المختزنة في المجموعة؟ (2) أصغر مقدار للسعة المكافئة وما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صليحتي كل متسعة ومقدار الشحنة المختزنة في المجموعة؟

$$1) Q_T = 264\mu C, Q_3 = 144\mu C, Q_2 = 72\mu C, Q_1 = 48\mu C \quad 2) Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 24\mu C$$

(3/2018)

ثلاثة متسعات حسب الترتيب ($4\mu F, 8\mu F, 12\mu F$) مربوطة على التوازي ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (24 V) احسب مقدار: (1) السعة المكافئة للمجموعة (2) الشحنة المختزنة لكل متسعة (3) الشحنة الكلية في المجموعة (4) الطاقة المختزنة في المتسعة الأولى فقط؟

$$1) C_{eq} = 24\mu F \quad 2) Q_1 = 96\mu C, Q_2 = 192\mu C, Q_3 = 288\mu C$$

$$3) Q_T = 576\mu C \quad 4) PE_1 = 1152 \times 10^{-6} J$$

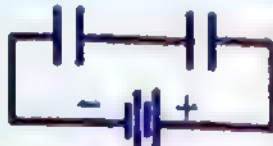
(1/2014)

متسعتان من نوات الصفيحتين المتوازيتين مربوطتان مع بعضهما على التوالي $C_1 = 3\mu F$ ، $C_2 = 6\mu F$ ما مقدار السعة المكافئة؟ (2) فرق الجهد بين قطبيها (7V) (1) حساب مقدار السعة المكافئة؟ (2) فرق الجهد لكل متسعة؟

$$1) C_{eq} = 2\mu F \quad 2) \Delta V_1 = 4.6V, \Delta V_2 = 2.3V$$

(2/2015)

$$C_1 = 6\mu F \quad C_2 = 12\mu F$$



$$\Delta V_1 = 16V, \Delta V_2 = 8V$$

$$\Delta V = 24V, PE_1 = 768 \times 10^{-6} J, PE_2 = 384 \times 10^{-6} J$$

(3/2015)

متسعتان من نوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 3\mu F$ ، $C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي شحنت المجموعة بشحنة كلية مقدارها $(72\mu C)$ احسب مقدار: (1) فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة؟ (2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة؟ (3) الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة؟

$$1) \Delta V_T = 36V \quad 2) \Delta V_1 = 24V, \Delta V_2 = 12V$$

$$3) PE_1 = 864 \times 10^{-6} J, PE_2 = 432 \times 10^{-6} J$$

(1/2017)

ثلاث متسعات $(C_1 = 6\mu F, C_2 = 9\mu F, C_3 = 18\mu F)$ مربوطة على التوالي ثم ربطت الى بطارية فرق جهد قيمها $(100V)$ ما مقدار فرق الجهد والطاقة المخزنة لكل متسعة؟

$$\Delta V_1 = 50V, \Delta V_2 = \frac{100}{3}V, \Delta V_3 = \frac{50}{3}$$

$$PE_1 = 75 \times 10^{-4} J, PE_2 = 5 \times 10^{-3} J, PE_3 = 25 \times 10^{-4} J$$

(3/2019)

(1/2021)

ثلاث متسعات من نوات الصفيحتين المتوازيتين سعاتها $4\mu F, 6\mu F, 12\mu F$ مربوطة مع بعضها على التوالي شحنت المجموعة بشحنة كلية $240\mu C$ احسب مقدار: (1) السعة المكافئة للمجموعة؟ (2) الشحنة المخزنة في اي من صفيحتي كل متسعة؟ (3) فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة؟

متسعتان $C_1 = 9\mu F, C_2 = 18\mu F$ من نوات الصفيحتين المتوازيتين مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع نسيطة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها $12V$ احسب مقدار: (1) السعة المكافئة؟ (2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة؟

$$C_{eq} = 6\mu F, \Delta V_1 = 8V, \Delta V_2 = 4V$$

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 240\mu C, C_{eq} = 2\mu F$$

$$\Delta V_T = 120V$$

متسعتان $C_1 = 3\mu F$, $C_2 = 6\mu F$ من نوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي، وريبطت مجموعتهما مع نسيذة فرق الجهد بين قطبيها (24 V) احسب مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة لكل متسعة؟

$$\Delta V_1 = 16 V , \Delta V_2 = 8 V, PE_1 = 384 \times 10^{-6} J , PE_2 = 192 \times 10^{-6} J$$

المجموعة الثالثة

إذا أعطى جميع السعات وكان هنالك عازل (معلوم K)

(1) نستخرج سعة كل متسعة بعد إدخال العازل فقط للمتسعات التي ادخل فيها عازل حسب (C_{K_i})

($K C_i$) أما باقي المتسعات اذا لم يدخل فيها عازل تبقى كما هي .

(2) نستخرج C_{eqK} حسب الربط .

$$C_{eq} = Q_T / \Delta V_T \leftarrow \begin{array}{l} \text{نستخرج} \\ Q_{TK} \leftarrow \Delta V_{TK} \end{array} \begin{array}{l} \text{اذا أعطى} \\ \Delta V_{TK} \end{array} \begin{array}{l} \text{نستخرج} \\ Q_{TK} \end{array}$$

(4) نوع الربط (منو المتساوي) . (5) نستخرج المطلوب .

مثال: القالب / متسعتان من نوات الصفحتين المتواليتين $C_1 = 3\mu F$, $C_2 = 6\mu F$ مربوطة على التوالي ريطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق جهد بين قطبيها (24V) وكان هواء عازلاً بين صفيحتي كل منها اذا ادخل بين صفيحتي كل منها لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما (ما زالت متصلة بالبطارية) فما مقدار فرق جهد لكل متسعة وطاقة مختزنة لكل متسعة في حالتي 1- قبل إدخال العازل 2- بعد إدخال العازل

1- قبل إدخال العازل

$$C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = \frac{18}{9} = 2\mu F$$

$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} \Rightarrow Q_T = C_{eq} \Delta V_T$$

$$Q_T = 2 \times 24 = 48\mu C$$

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = 48\mu C$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{48\mu}{3\mu} = \frac{48}{3} = 16V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{48\mu}{6\mu} = \frac{48}{6} = 8V$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1 = \frac{1}{2} 48 \times 10^{-6} \times 16 = 384 \times 10^{-6} J$$

2- بعد إدخال العازل

$$C_{K_1} = K C_1 = 2 \times 3 = 6\mu F$$

$$C_{K_2} = K C_2 = 2 \times 6 = 12\mu F$$

$$C_{eqK} = \frac{C_{K_1} \cdot C_{K_2}}{C_{K_1} + C_{K_2}} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = \frac{12}{3} = 4\mu F$$

$$Q_{TK} = \Delta V_{TK} \cdot C_{eqK} = 24 \times 4 = 96\mu C$$

$$Q_{TK} = Q_{1K} = Q_{2K} = 96\mu C$$

$$\Delta V_{1K} = \frac{Q_{1K}}{C_{1K}} = \frac{96}{6} = 16V$$

$$\Delta V_{2K} = \frac{Q_{2K}}{C_{2K}} = \frac{96}{12} = 8V$$



$$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2 = \frac{1}{2} 48 \times 10^{-6} \times 8 = 192 \times 10^{-6} J$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_{1K} \Delta V_{1K} = \frac{1}{2} 96 \times 10^{-6} \times 16 = 768 \times 10^{-6} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} Q_{2K} \Delta V_{2K} = \frac{1}{2} \times 8 \times 96 \times 10^{-6} = 384 \times 10^{-6} J$$

مسائل الكتاب / متسعتان $C_1 = 9\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ من ذوات صفائح متوازية مربوطة مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع قطبي فرق جهد كهربائي (12V) (1) احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة فيها ؟ (2) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (4) بين صفيحتي متسعة الاولى (مع بقاء البطارية مربوطة) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة بعد ادخال العازل ؟

س :

(1) من غير عازل

$$C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6 \mu F$$

$$Q_T = C_{eq} \cdot \Delta V_T = 6 \times 12 = 72 \mu C$$

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = 72 \mu C$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{72}{9} = 8V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{72}{18} = 4V$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1 = \frac{1}{2} \times 72 \times 10^{-6} \times 8 = 288 \times 10^{-6} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2 = \frac{1}{2} \times 72 \times 10^{-6} \times 4 = 144 \times 10^{-6} J$$

(2) بوجود عازل

$$C_{K1} = K C_1 = 4 \times 9 = 36 \mu F$$

$$C_{eq} = \frac{C_{K1} \cdot C_2}{C_{K1} + C_2} = \frac{36 \times 18}{36 + 18} = 12 \mu F$$

$$Q_T = C_{eq} \cdot \Delta V = 12 \times 12 = 144 \mu C$$

$$Q_T = C_{K1} = C_2 = 144 \mu C$$

$$\Delta V_{K1} = \frac{Q_{K1}}{C_{K1}} = \frac{144}{36} = 4V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{144}{18} = 8V$$

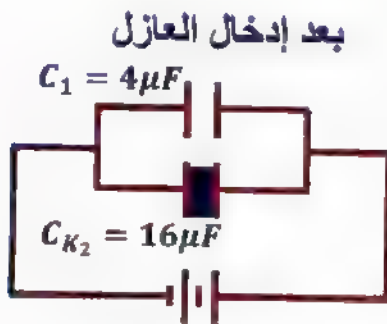
$$PE_{K1} = \frac{1}{2} Q_{K1} \Delta V_{K1} = \frac{1}{2} \times 144 \times 10^{-6} \times 4 = 288 \times 10^{-6} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2 = \frac{1}{2} \times 144 \times 10^{-6} \times 8 = 576 \times 10^{-6} J$$

الكتاب / متسعتان $C_1 = 4\mu F, C_2 = 8\mu F$ مربوطةتان على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $(600\mu C)$ بواسطة مصدر للفولطية المستمر ثم فصلت عنه :-
 (1) أحسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحيها والطاقة المختزنة.
 (2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائية ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة والطاقة المختزنة وفرق الجهد لكل متسعة بعد إدخال العازل.

س :

ج /



$$C_{K_2} = K \cdot C = 2 \times 8 = 16\mu F$$

$$C_{eq} = C_1 + C_{K_2} = 4 + 16$$

$$= 20\mu F$$

$$\Delta V_{K_T} = \frac{600}{20} = 30V$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 30V$$

$$Q_1 = \Delta V \cdot C_1 = 30 \times 4 = 120\mu C$$

$$Q_2 = 30 \times 16 = 480\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 120 \times 10^{-6} \times 30$$

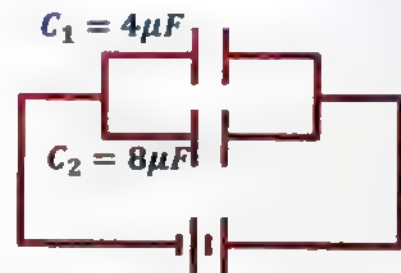
$$= 1800 \times 10^{-6} J = 18 \times 10^{-4} J$$

$$PE_{K_2} = \frac{1}{2} Q_{K_2} \Delta V_{K_2}$$

$$= \frac{1}{2} \times 480 \times 10^{-6} \times 30$$

$$= 7200 \times 10^{-6} J = 72 \times 10^{-4} J$$

قبل إدخال العازل



$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 8 + 4 = 12\mu F$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{600}{12} = 50V$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50V$$

$$Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 50 \times 4 = 200\mu C$$

$$Q_2 = \Delta V_2 \cdot C_2 = 50 \times 8 = 400\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-6} \times 50$$

$$= 5000 \times 10^{-6} J = 5 \times 10^{-3} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2$$

$$= \frac{1}{2} \times 400 \times 10^{-6} \times 50$$

$$= 10000 \times 10^{-6} J$$

$$= 1 \times 10^{-2} J$$

(2014/ت)

متسعتان من نوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 12\mu F$, $C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $24V$ ادخل بين صفيحتي كل منها لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما و ما زالت المجموعة متصلة بالبطارية فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

$$\Delta V_{2K} = 16 V , \Delta V_{1K} = 8 V$$

(2015/2)

متسعتان من نوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 6\mu F$, $C_2 = 12\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $12V$ وكان الهواء عازلاً بين صفيحتي كل منهما ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (3) يملأ الحيز بينهما (وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) جد مقدار: (1) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟ (2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل منهما بعد ادخال العازل؟

$$1) \Delta V_1 = 8V , \Delta V_2 = 4V$$

$$2) Q_1 = Q_2 = 144\mu C$$

(2017/3 موصل)

متسعتان $(C_1 = 12\mu F , C_2 = 6\mu F)$ مربوطتان على التوالي وربطت مع نسيطة بين قطبيها $(24 V)$ ثم ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح عازل ثابت عزله (2) وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية فما مقدار فرق الجهد لكل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

$$\Delta V_1 = 8V , \Delta V_2 = 16V , \Delta V_{1K} = 8V , \Delta V_{2K} = 16V$$

(2019/2)

متسعتان ذات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 4\mu F , C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي ومجموعتهما ربطتا بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(50V : 1)$ احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها؟ (2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها (3) بين صفيحتي المتسعة الثانية وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية احسب فرق جهد كل متسعة والشحنة المختزنة لكل متسعة بعد ادخال العازل؟

$$1) Q_1 = 200\mu C , Q_2 = 300\mu C$$

$$2) \Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_{2K} = 50V , Q_1 = 200\mu C , Q_{2K} = 900\mu C$$

(2018/2)

متسعتان $C_1 = 2\mu F , C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي فلذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $400\mu C$ بواسطة مصدر للفولتية المستمرة ثم فصلت طه: (1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها؟ (2) ادخل لوح عازل ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الاولى فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

$$1) Q_1 = 100\mu C , Q_2 = 300\mu C \quad 2) Q_2 = 240\mu C , Q_{1K} = 160\mu C$$

(2016/2 خ ق)

متسعتان $C_1 = 8\mu F$ ، $C_2 = 12\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $640\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة فإذا فصلت المجموعة عن المصدر وادخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد إدخال العازل؟

$$PE_2 = 6144 \times 10^{-6} J, PE_1 = 4069 \times 10^{-6} J, Q_3 = 384\mu C, Q_1 = 256\mu C \quad \text{قبل}$$

$$PE_{2k} = 48 \times 10^{-4} J, PE_1 = 16 \times 10^{-4} J, Q_{2k} = 480 \mu C, Q_1 = 160 \mu C \quad \text{بعد}$$

(2/2016)

متسعتان $C_1 = 6\mu F$ ، $C_2 = 12\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $180\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية ثم فصلت عنه وادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الأولى جد مقدار الشحنة المختزنة بين صفيحتي كل متسعة وفرق الجهد لكل متسعة قبل وبعد إدخال العازل؟

$$Q_2 = 120\mu C, Q_1 = 60\mu C, \Delta V_1 = \Delta V_2 = 10 V \quad \text{قبل}$$

$$Q_2 = 60\mu C, Q_{1k} = 120\mu C, \Delta V_{1k} = \Delta V_2 = 5 V \quad \text{بعد}$$

(2015/1 ن)

متسعتان $C_1 = 9\mu F$ ، $C_2 = 3\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $288\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه احسب: (1) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة؟ (2) ادخل لوح عازل ثابت عزله (5) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة في أي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة بعد وضع العازل؟

(2013/2) (2017/2 موصل)

متسعتان $C_1 = 12\mu F$ ، $C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $180\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه: (1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيها وفرق الجهد بين صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها؟ (2) ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة والطاقة المختزنة لكل متسعة بعد إدخال العازل؟

$$1) \Delta V_1 = \Delta V_2 = 10 V, Q_1 = 120\mu C, Q_2 = 60\mu C, PE_1 = 6 \times 10^{-4} J, PE_2 = 3 \times 10^{-4} J$$

$$1) \Delta V_{1k} = \Delta V_{2k} = 5 V, Q_1 = 60\mu C, Q_{2k} = 120\mu C, PE_1 = 15 \times 10^{-5} J, PE_2 = 3 \times 10^{-4} J$$

(2/2014) متسعتان $C_1 = 6\mu F$, $C_2 = 2\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق جهدها $12V$ (انصبا: 1) شحنة كل متسعة والشحنة الكلية؟ (2) الدخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الأولى (والمجموعة متصلة بالبطارية) فما مقدار الشحنة كل متسعة بعد الدخال العازل والشحنة الكلية؟
 1) $Q_T = 96\mu C$, $Q_2 = 24\mu C$, $Q_1 = 72\mu C$ 2) $Q_T = 168\mu C$, $Q_2 = 24\mu C$, $Q_{1k} = 144\mu C$

المحضر عبد الله إبراهيم

(A) إذا طلب ثابت العزل (K).

- 1- غصبا على خضعة يعطى ΔV_{TK} , Q_{TK} لكي نستخرج C_{eqK} من الذهبي.
- 2- حسب الربط .. نكتب القانون العام C_{eqK} .. ونستخرج السعة للمتسعة التي ادخل فيها عازل.
- 3- نستخرج K من $K = \frac{C_{K1}}{C_1}$.
- 4- نستخرج باقي المطالبات اذا كانت هنالك مطالبات أخرى.

كتاب / متسعتان من نوت صفيحتين متوازيتين $C_1 = 16\mu F$, $C_2 = 24\mu F$ مربوطتان على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية $\Delta V = 48V$ إذا ادخل لوح عازل ثابت عزله K بين صفيحتي متسعة الأولى (ما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) فكم الشحنة الكلية $3456\mu C$ ما مقدار :- (1) ثابت العزل. (2) شحنة مختزنة بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال عازل.

س:

$$(1) C_{eqK} = \frac{Q_{TK}}{\Delta V_{TK}} = \frac{3456\mu}{48} = 72\mu F$$

من القانون العام للتوازي $C_{eqK} = C_{K1} + C_2$

$$72 = C_{K1} + 24$$

$$C_{K1} = 72 - 24 = 48\mu F$$

$$K = \frac{C_{K1}}{C_1} = \frac{48}{16} = 3$$

بعد ادخال عازل

$$Q_{K1} = C_{K1} \cdot \Delta V_{K1} = 48 \times 48 = 2304\mu C$$

$$Q_2 = 1152\mu C$$

♦ من القانون العام نستخرج

C_{K1} أو C_{K2} حسب السؤال

اي نستخرج السعة للمتسعة

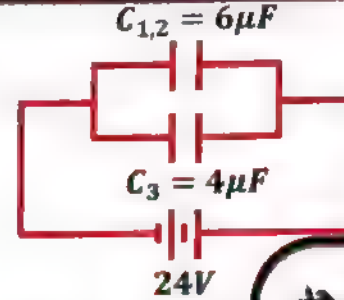
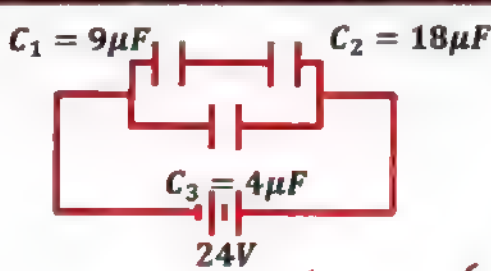
التي ادخل فيها عازل

قبل ادخال عازل

$$Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1 = 16 \times 48 = 768\mu C$$

$$Q_2 = C_2 \cdot \Delta V = 24 \times 48 = 1152\mu C$$

س: ثلاث متسعات ربطت مع بعضها كما في الشكل ربطت المجموعة بين قطبي بطارية $\Delta V = 24V$ ادخل عازل ثابت عزله K بين صفيحتي متسعة الثلاثة (ما زالت المجموعة مربوطة بالبطارية) والشحنة الكلية $336\mu C$ ما مقدار K ؟



$$C_{1,2} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = \frac{1}{3} \times 18 = \frac{18}{3} = 6\mu F$$

$$(1) C_{eqK} = \frac{Q_{TK}}{\Delta V_{TK}} = \frac{336}{24} = 14\mu F$$

$$(2) C_{eq} = C_{1,2} + C_3 \quad 14\mu = 6\mu + C_{K3}$$

$$C_{K3} = 14 - 6 = 8\mu F$$

$$(3) K = \frac{C_{K3}}{C_3} = \frac{8}{4} = 2$$

♦ أي سؤال لم لوحد الربط فيه لا يمكن حله فيجب ان لوحد أولا ثم نحل السؤال
♦ اما لوحد عالتوالي
♦ اما لوحد عالتوازي

(2/2017) (1/2013)

متسعتان $C_1 = 26\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ مربوطتان على التوازي ربطت المجموعة الى فرق الجهد $(50V)$ ادخل عازل بين صفيحتي C_1 وما زالت المجموعة مربوطة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية $(3500\mu C)$ احسب (1) $K = ?$ (2) الشحنة لكل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

$$1) K = 2 \quad 2) Q_{1k} = 2600\mu C, Q_2 = 900\mu C$$

(1/2018)

متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 9\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $24V$ اذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزله K بين صفيحتي المتسعة الاولى ولا زالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $288\mu C$ فما مقدار: (1) ثابت العزل K (2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال المادة العازلة؟

$$1) K = 4 \quad (2) \Delta V_1 = 16V, \Delta V_2 = 8V \text{ قبل} \quad \Delta V_{2K} = 16V, \Delta V_{1K} = 8V \text{ بعد}$$

(1/2020)

متسعتان $C_1 = 9\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي، وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها $(12V)$ ادخل لوح عازل ثابت عزله K بين صفيحتي المتسعة C_1 (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة) كانت الشحنة المختزنة في المجموعة $144\mu C$ احسب ثابت العزل الكهربائي للعازل K وفرق الجهد بين صفيحتين كل متسعة بعد ادخال العازل.

$$\Delta V_2 = 8V, \Delta V_{1K} = 4V, K = 4$$

(2/2020)

متسعتان $C_1 = 4 \mu F$, $C_2 = 8 \mu F$ مربوستان مع بعضهما على التوازي، فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $(600 \mu C)$ بواسطة مصدر للفولتية المستمرة ثم فصلت عنه: 1- احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيهما والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيهما. 2- ادخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الثانية فأصبح فرق جهد المجموعة $(30 V)$ فما مقدار ثابت العزل وشحنة كل متسعة بعد ادخال العازل.

$$1) Q_1 = 200 \mu C, Q_2 = 400 \mu C, PE_1 = 5 \times 10^{-3} J, PE_2 = 10^{-2} J$$

$$2) K = 2, Q_1 = 120 \mu C, Q_{2K} = 480 \mu C$$

(2019/ت) (1/2019 غ ق)

متسعتان $C_1 = 12 \mu F$, $C_2 = 8 \mu F$ مربوستان مع بعضهما على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $400 \mu C$ بواسطة مصدر للفولتية المستمرة ثم فصلت عنه: 1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيهما والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة؟ 2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الأولى فأتخفص فرق الجهد المجموعة إلى $(5V)$ فما مقدار ثابت العزل K ؟

(1/2020)

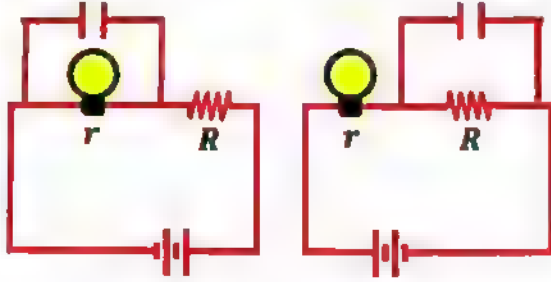
متسعتان $C_1 = 16 \mu F$, $C_2 = 24 \mu F$ مربوستان مع بعضهما على التوازي ومجموعتهما ربطتا بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $48 V$ إذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الأولى وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $3456 \mu C$ ما مقدار؟ 1) ثابت العزل K 2) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

$$1) K = 3 \quad 2) Q_1 = 768 \mu C, Q_2 = 1152 \mu C \text{ قبل}$$

$$Q_{1K} = 230 \mu C, Q_2 = 1152 \mu C \text{ بعد}$$

المجموعة الرابعة (B) اذا ربط مع المتسعة مقاومة أو أكثر على التوالي أو التوازي .

اذا ربطت المتسعة مع المقاومة على التوازي



الخطوات :

$$(1) I = \frac{V_b}{r+R}$$

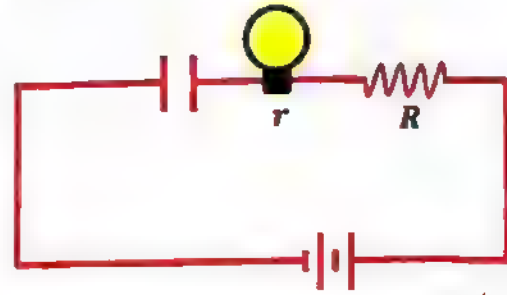
$$(2) V_c = r \times I_r \quad \text{عندما تكون المتسعة مربوطة مع (r) على التوازي}$$

or

$$V_c = R \times I_R \quad \text{عندما تكون المتسعة مربوطة مع (R) على التوازي}$$

(3) نستخرج المطلوب

اذا ربطت المتسعة مع المقاومة على التوالي



الخطوات :

$$(1) \Delta V_c = \Delta V_b$$

(2) نستخرج المطلوب

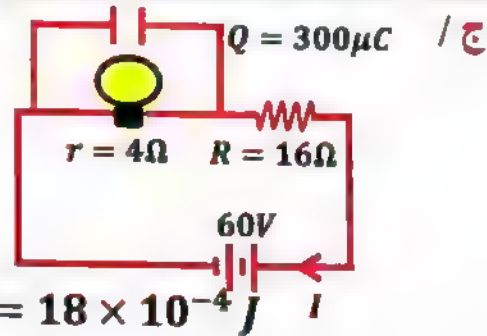
س : دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي على مصباح كهربائي مقاومته ($r = 4\Omega$) ومقاومة مقدارها ($R = 16\Omega$) وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها ($\Delta V = 60V$) ، ربطت في الدائرة متسعة ذات الصليحتين المتوازيتين على التوازي مع المصباح فكانت الشحنة المخزنة في أي من صليحتيها ($300\mu C$) جد مقدار سعتها والطاقة المخزنة في المجال الكهربائي ؟

$$I = \frac{V_T}{r+R} = \frac{60}{4+16} = \frac{60}{20} = 3A$$

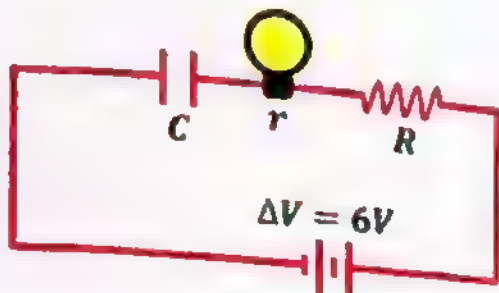
$$\Delta V_T = I_r \times r = 3 \times 4 = 12V = \Delta V_c$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V_c} = \frac{300}{12} = 25\mu F$$

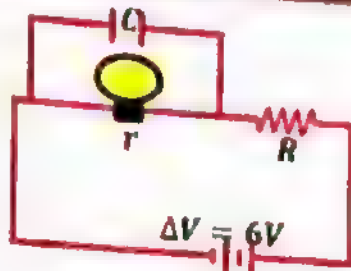
$$PE = \frac{1}{2} \Delta V_c Q = \frac{1}{2} \times 12 \times 300 \times 10^{-6} = 18 \times 10^{-4} J$$



مثال : القالب / دائرة كهربائية متوازية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته 10Ω و $r = 3\Omega$ و $\Delta V = 6V$ ومقاومة مقاديرها (20Ω) ومساحة سطحها $5\mu F$ ما مقدار الشحنة في أي من صليحتي المسعة والطاقة المخزنة لو ربطت المسعة ؟ (1) على التوالي مع المصباح. (2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها إذا فصلت المسعة ونظرت لاحتوائها.



(2)



(1)

2- مع المجموعة (على التوالي)	1- مصباح فقط (على التوازي)
$(1) \Delta V = 6V$ $(2) Q = C \cdot \Delta V = 5 \times 6 = 30\mu C$ $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 30 \times 10^{-6} \times 6$ $PE = 90 \times 10^{-6} J$	$r = 10\Omega , C = 5\mu F$ $(1) I = \frac{\Delta V}{r+R} = \frac{6}{10+20} = \frac{6}{30} = 0.2 A$ $(2) \Delta V = r I = 10 \times 0.2 = 2V$ $Q = C \cdot \Delta V = 5 \times 2 = 10\mu C$ $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 2$ $PE = 10 \times 10^{-6} J = 10^{-5} J$

دائرة متوازية الربط تحتوي مصباح مقاومته $(r = 4\Omega)$ ومقاومة مقاديرها (16Ω) وبطارية فرق جهدها $(60V)$ ربطت الدائرة مع مسعة على التوالي مع المقاومة فكانت الشحنة بين صليحتيها $(300\mu C)$ جد سطحها والطاقة المخزنة ؟

$$I = \frac{\Delta V}{r+R} = \frac{60}{4+16} = \frac{60}{20} = 3A$$

$$\Delta V_C = I \times R = 3 \times 16 = 48V$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V_C} = \frac{300}{48} = 6.25 \mu F$$

$$PE = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} 300 \times 10^{-6} \times 48 = 72 \times 10^{-4} J$$

الكتاب / من المعلومات في الشكل احسب :
(1) مقدار الأعظم لتيار الشحن . (2) فرق الجهد 3 شحنة مختزنة . (3) الطاقة المختزنة .

س :

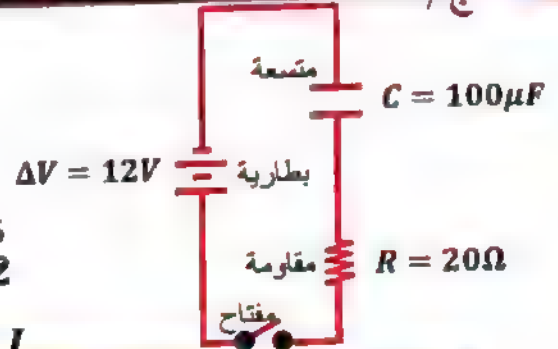
$$(1) I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{12}{20} = \frac{6}{10} = 0.6 A$$

$$(2) \Delta V_b = \Delta V_c = 12V$$

$$(3) Q = C \cdot \Delta V = 100 \times 12 = 120 \mu C$$

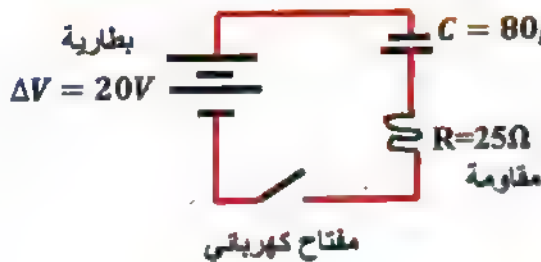
$$(4) PE = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} \times 1200 \times 10^{-6} \times 12$$

$$= 7200 \times 10^{-6} J \quad \text{أو} \quad = 72 \times 10^{-4} J$$



(1/2013) (1/2017) (موصل)

من المعلومات الموضحة في الشكل المجاور احسب: متسعة



1- المقدار الأعظم لتيار الشحن لحظة إغلاق الدائرة؟

2- مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ؟

3- الشحنة المختزنة في المتسعة؟

4- الطاقة المختزنة في المتسعة؟

$$1) 0.8 A \quad 2) \Delta V_c = 20 V \quad 3) Q = 1600 \mu C \quad 4) PE = 16 \times 10^{-3} J$$

(3/2013)

دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته $r = 5 \Omega$ ومقاومة مقدارها $R = 10 \Omega$ وبطارية فرق الجهد بين قطبيها $\Delta V = 12V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتهما $3 \mu F$ ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة على التوازي مع المصباح؟

$$PE = 24 \times 10^{-6} J \quad , \quad Q = 12 \mu C$$

(1/2017)

دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح مقاومته $r = 20 \Omega$ ومقاومة مقدارها $R = 40 \Omega$ وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها $12V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين على التوالي مع المصباح فكان مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة $20 \mu C$ جد مقدار: (1) سعة المتسعة؟ (2) الطاقة الكهربائية المختزنة؟

$$PE = 12 \times 10^{-5} J \quad , \quad C = 1.66 \mu F$$

(2015/ت)

دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته $5\Omega = r$ ومقاومة مقدارها $R = 10\Omega$ وبطارية فرق الجهد بين قطبيها $\Delta V = 4V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $3\mu F$ ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة: (1) على التوازي مع المصباح؟ (2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها بعد فصل المتسعة عن الدائرة الأولى وإفراغها من جميع شحنتها؟

$$1) Q = 3.99 \mu C, \quad PE = 2.65335 \times 10^{-6} J$$

$$2) Q = 12 \mu C, \quad PE = 24 \times 10^{-6} J$$

(2016/3)

دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح مقاومته $6\Omega = r$ ومقاومة مقدارها $R = 14\Omega$ وبطارية فرق الجهد بين قطبيها $4V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $2\mu F$ ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة: (1) على التوازي مع المصباح؟ (2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها بعد فصل المتسعة عن الدائرة الأولى وإفراغها من جميع شحنتها؟

$$1) Q = 2.4 \mu C, \quad PE = 1.44 \times 10^{-6} J \quad 2) Q = 8 \mu C, \quad PE = 16 \times 10^{-6} J$$

الافكار الوزارية الاقوى

متسعتان ($C_1 = 4\mu F, C_2 = 8\mu F$) موصولتان على التوالي فلذا شحنت مجموعتهما شحنة مقدارها ($600\mu C$) بواسطة مصدر الفولطية المستمرة ثم فصلت عنه احسب :- (1) شحنة مفترزة في أي من صليحتي متسعة ؟ (2) أدخل لوح عزل من مادة عزلة ثابت عزلها (K) بين صليحتي متسعة الثانية فأصبحت شحنتها ($480\mu C$) فما مقدار ثابت عزل (K) ؟
(1 / 2015 / 2021)

ج /

$$(1) C_{eq} = C_1 + C_2 = 4 + 8 = 12 \mu F$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{600}{12} = 50V$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50V$$

$$Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 4 \times 50 = 200 \mu C$$

$$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 8 \times 20 = 400 \mu C$$

يحل حسب المجموعة الثانية (4)

$$(2) Q_2 = 480 \mu C$$

$$Q_1 = 600 - 480 = 120 \mu C$$

$$\therefore \Delta V_1 = Q_1 / C_1 = 120 / 4 = 30V$$

$$\Delta V_{TK} = \Delta V_1 = \Delta V_{2K} = 30V$$

$$C_{eqK} = \frac{Q_{TK}}{\Delta V_{TK}} = \frac{600}{30} = 20\mu F$$

$$C_{eqK} = C_1 + C_{2K} \rightarrow 20 = 4 + C_{2K} \rightarrow C_{2K} = 16\mu F$$

$$K = \frac{C_{K2}}{C_2} = \frac{16}{8} = 2 \rightarrow K = 2$$

هنا فكرة السؤال

يحل حسب المجموعة الرابعة

مهم / متسعة سعتها $(6\mu F)$ وفرق جهدها $(30V)$ وصلت على التوازي مع متسعة أخرى غير مشحونة فأصبح فرق الجهد الكلي $(\Delta V = 20V)$ ما سعة المتسعة الثانية و ما شحنتها قبل متسعة بعد التوصيل ؟ وعند وضع مادة عازلة بين لوحَي المتسعة المشحونة صار فرق جهدها الكلي $(10V)$ فما مقدار ثابت العزل K ؟

ج /

(1)

قبل التوصيل

$$Q_1 = \Delta V_1 \cdot C_1 = 30 \times 6 = 180 \mu C$$

$$Q_2 = 0$$

$$Q_T = 0 + 180 = 180 \mu C$$

بعد الربط وقبل ادخال العازل

$$C_{eq} = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{180}{20} = 9 \mu F$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2 \rightarrow 9 = 6 + C_2 \rightarrow C_2 = 3 \mu F$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 20 V$$

$$Q_1 = \Delta V_1 \cdot C_1 = 6 \times 20 = 120 \mu C$$

$$Q_2 = \Delta V_2 \cdot C_2 = 3 \times 20 = 60 \mu C$$

(2) بعد التوصيل وبعد وضع العازل

$$Q_T = 180 \mu C, \Delta V_{TK} = 10 V$$

$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} = \frac{180}{10} = 18 \mu F$$

$$C_{eq} = C_1 + C_{K2} \rightarrow 18 = 6 + C_{K2} \rightarrow C_{K2} = 12 \mu F$$

$$\therefore K = \frac{C_K}{C} = \frac{12}{3} = 4$$

2015 | واجب | متسعة سعتها $15\mu F$ مشحونة بفرق جهد $300V$ ربطت على التوازي مع متسعة أخرى غير مشحونة فرق الجهد على طرفي المجموعة $100V$ احسب:

- 1- سعة المتسعة الثانية؟
- 2- شحنة كل متسعة بعد الربط؟
- 3- اذا وضع بين صفيحتي المتسعة الاولى مادة عازلة اصبح فرق جهد المجموعة $75V$ جد ثابت عزل تلك المادة؟

$$1) C_3 = 30 \mu F \quad 2) Q_1 = 1500 \mu C, C_2 = 300 \mu C \quad 3) K = 2$$

(1/2016)

متسعتان من نوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 120\mu F$ ، $C_2 = 30\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $20V$ فإذا فصلت المجموعة عن البطارية وادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية احسب مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

$$\Delta V_1 = 4V \quad , \quad \Delta V_{2K} = 8V$$

$$PE_1 = 96 \times 10^{-5} J \quad , \quad PE_2 = 192 \times 10^{-5} J$$

متسعتان من نوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 9\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $24V$ إذا أدخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها K بين صفيحتي المتسعة الأولى ولا زالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $288\mu C$ فما مقدار: (1) ثابت العزل K (2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد إدخال المادة العازلة؟

الحل /

$$1. C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{9 \cdot 18}{9 + 18} = \frac{9 \cdot 18}{27} = \frac{18}{3} = 6\mu F$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \left(\frac{Q_1}{C_1} \right) \Rightarrow PE_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C_1}$$

$$288 \cdot 10^{-6} = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{9 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow 288 \cdot 10^{-6} = \frac{Q_1^2}{18 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow Q_1^2 = 5184 \cdot 10^{-12}$$

$$\sqrt{Q_1^2} = \sqrt{5184 \cdot 10^{-12}}$$

$$Q_1 = 72 \cdot 10^{-6} C = 72\mu C$$

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = 72\mu C$$

بما ان الربط توالي فان

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{72}{9} = 8V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{72}{18} = 4V$$

$$\Delta V_T = 12V$$

إذا طلب الكلي

$$2- C_{K1} = KC_1 = 4(9) = 36\mu F, C_2 = 18\mu F$$

$$C_{eqK} = \frac{C_{K1} \cdot C_2}{C_{K1} + C_2} = \frac{36 \cdot 18}{36 + 18} = \frac{36 \cdot 18}{54} = \frac{36}{3} = 12\mu F$$

$$\Delta V_T = \Delta V_{TK} = 12V$$

بما ان (مع بقاء البطارية مربوطة)

$$Q_{TK} = C_{eqK} \Delta V_{TK} = 12 \cdot 12 = 144\mu C$$

$$Q_{TK} = Q_{K1} = Q_2 = 144\mu C$$

بما ان الربط توالي

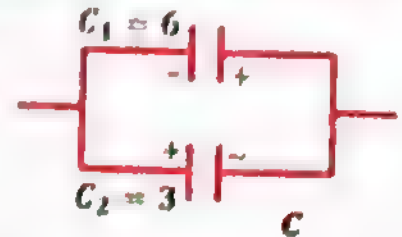
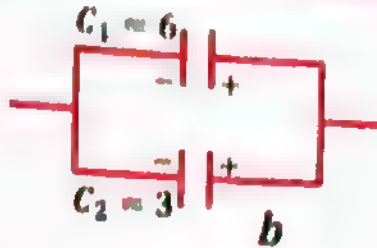
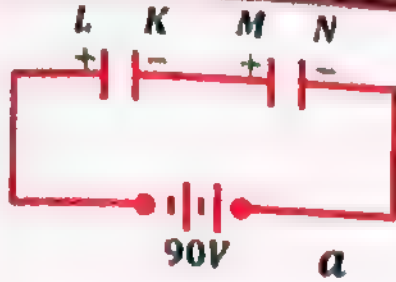
$$\Delta V_{K1} = \frac{Q_{K1}}{C_{K1}} = \frac{144}{36} = 4V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{144}{18} = 8V$$

دائرة متوالية الربط تحتوي مصباح مقاومته $(r = 5\Omega)$ ومقاومة مقارها $(R = 10\Omega)$ وبطارية جهدها $(12V)$ ربطت متسعة على التوالي مع مصباح لوقت الشحنة المختزنة $(100\mu C)$ فلما انزل عزل ثابت عزله (K) بين صليحتيها الزدات سعتها بمقدار $(50\mu F)$ احسب ثابت العزل الكهربائي K ؟ ارفى

ج / $[K = 3]$

الكتاب / مستطان $C_1 = 6\mu F$, $C_2 = 3\mu F$ ربطنا مع بعضهما ثم ربطت مجموعتهما بين القطبين
بطارية ولحرق جهد $90V$ كما في الشكل (a) فلما فصلت مستطان عن بعضهما وعن البطارية دون
حدوث ضياع في الطاقة لم أجد ربطهما مع بعض (1) كما في الشكل (b) بعد ربط الصلتان
المتماثلة الشحنة . (2) كما في الشكل (c) بعد ربط الصلتان المختلفة الشحنة . ما مقدار الشحنة
مفتزة لكل مستطان في شكلين c , b .



في الشكل (a) الربط توالي

نستخرج ΔV_T , Q_T , C_{eq} لكل
دائرة ثم نستخرج المطلوب

$$\begin{aligned} \Delta V_T &= 90V \\ C_{eq} &= \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{18}{9} = 2\mu C \\ Q_T &= 90 \times 2 = 180\mu C = Q_1 = Q_2 \end{aligned}$$

في الشكل (b) الربط توازي

لأن الشحنة متماثلة

$$\begin{aligned} Q_T &= Q_1 \oplus Q_2 = 180 + 180 = 360\mu C \\ \Delta V_T &= \frac{360}{9} = 40V \\ C_{eq} &= C_1 + C_2 = 6 + 3 = 9\mu F \\ Q_1 &= \Delta V_1 \cdot C_1 = 6 \times 40 = 240\mu C \\ Q_2 &= \Delta V_2 \cdot C_2 = 3 \times 40 = 120\mu C \end{aligned}$$

(2) في الشكل (c) شحنة مختلفة

$$\begin{aligned} C_{eq} &= 6 + 3 = 9\mu F \\ Q_T &= 180 \ominus 180 = 0 \\ \Delta V_T &= Q_T / C_{eq} = 0 / C_{eq} = 0 \Rightarrow \Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 0 \\ Q_1 &= C_1 \cdot \Delta V_1 = C_1(0) = 0 \\ Q_2 &= C_2 \cdot \Delta V_2 = C_2(0) = 0 \end{aligned}$$

الفصل الثاني الحث الكهرومغناطيسي

المجموعة الاولى

ساق مستقيم ، سلك موصل

$$\mathcal{E}_{\text{mot}} = vBl \sin \theta$$

$$v // \phi \quad \theta = 0$$

$$v \perp \phi \quad \theta = 90$$

إذا كانت v تصنع زاوية مع ϕ

إذا لم يذكر شيء نستخدم هذا القانون $\mathcal{E}_{\text{mot}} = VBL$

$$I_{\text{ind}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{mot}}}{R}$$

قدرة (watt)

قوة (N)

$$P = I^2 \cdot R \quad \text{أو} \quad P = V \cdot I = \mathcal{E}_{\text{mot}} \cdot I$$

$$F_{\text{pull}} = F_{B2} = IBL \quad \text{حيث} \quad F = IBL$$

الرض ان سلك موصله طولها (1.6m) الزاقت على سكة موصله بالطلاق (5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض (0.8T) وقلقت مقاومة المصباح المربوط مع السكة على التوالي (128 Ω) اهمل مقاومة السلك والسكة واحسب :- 1- القوة الدافعة الكهربائية الحركية. 2- التيار المحث بالدائرة. 3- القدرة الكهربائية للمجهز للمصباح. واري 1/2014

الجواب :-

معلومات السؤال // $\theta = 90, \quad R = 128\Omega, \quad B = 0.8T, \quad v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad l = 1.6m$

1- $\mathcal{E}_{\text{mot}} = vBl = 5(0.8)(1.6)$

$$\mathcal{E}_{\text{mot}} = (5 \times 8 \times 10^{-1} \times 16 \times 10^{-1}) = (40 \times 10^{-1} \times 16 \times 10^{-1})$$

$$\mathcal{E}_{\text{mot}} = 64 \times 10^{-1} \text{V} = 6.4 \text{V}$$

2- $I_{\text{ind}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{mot}}}{R} = \frac{6.4}{128} = \frac{64 \times 10^{-1}}{128} = \frac{1}{2} \times 10^{-1}$

$$I_{\text{ind}} = 0.5 \times 10^{-1} = 0.05 \text{A}$$

3- $P = I^2 \cdot R = (0.05)^2 \cdot (128)$

$$P = (5 \times 10^{-2})^2 \cdot (128) = (25 \times 10^{-4}) \cdot (128)$$

$$P = 3200 \times 10^{-4} = 0.32 \text{W}$$

* $P = \mathcal{E}_{\text{mot}} \times I = 6.4 \times 0.05$

$$P = (64 \times 10^{-1}) \times (5 \times 10^{-2})$$

$$P = (320 \times 10^{-3}) = 32 \times 10^{-2} = 0.32 \text{w}$$

أما

أو

مثال

افرض ان الساق الموصلة في الشكل المجاور طولها (0.1m) ومقدار السرعة التي تتحرك بها (2.5 $\frac{m}{s}$) والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) (0.03 Ω) وكثافة الفيض المغناطيسي (0.6 T) احسب مقدار : 1- \mathcal{E}_{mot} 2- I_{ind} 3- F_{pull} 4- P القدرة

المعلومات // $L=0.1$ // $v = 2.5 \frac{m}{s}$ // $R=0.03\Omega$ // $B=0.6T$

1- $\mathcal{E}_{mot} = vBl = 2.5 \times 0.6 \times 0.1 = 25 \times 10^{-1} \times 6 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-1}$

$\mathcal{E}_{mot} = 150 \times 10^{-3} = 15 \times 10^{-2} = 0.15 V$

2- $I_{ind} = \frac{\mathcal{E}_{mot}}{R} = \frac{15 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-2}} = \frac{15}{3} = 5 A$

3- $F_{pull} = I B l = 5 \times 0.6 \times 0.1 = 5 \times 6 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-1}$

$F_{pull} = 30 \times 10^{-2} = 0.3 N$

4- $P = I^2 \times R = (5)^2 \times 3 \times 10^{-2} = 25 \times 3 \times 10^{-2}$

$P = 75 \times 10^{-2} = 0.75 W$

(3/2013)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها (0.2m) ومقدار الحركة التي يتحرك بها (3 $\frac{m}{s}$) والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.3 Ω) وكثافة الفيض المغناطيسي (0.8 T) احسب : 1) القوة الدافعة المحتثة على طرفي الساق 2) التيار المحتث 3) القوة الساحبة للساق 4) القدرة المتبددة؟

1) 0.48 V 2) 1.6 A 3) 0.25 N 4) 0.768 W

(1/2015)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها (2m) ومقدار سرعتها (2 $\frac{m}{s}$) والمقاومة الكلية للدائرة (0.4 Ω) وكات التيار المحتث (7A) احسب : 1) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الساق 2) كثافة الفيض المغناطيسي 3) القوة الساحبة للساق 4) القدرة المتبددة في المقاومة؟

1) 2.8 V 2) $B = 0.7 T$ 3) 9.8 N 4) 19.6 W

(1/2014)

س/ ساق موصلة طولها (2m) تتحرك بانطلاق (12 $\frac{m}{s}$) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (0.2 T) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحركية على طرفي ساق؟ 4.8 V

(1/2016 ن)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها $(1.6m)$ تنزلق على سكة موصلة بشكل حرف U باتجاه عمودي على فيض مغناطيسي كثافته $(0.8T)$ بتأثير قوة سحب ثابتة $(0.064N)$ وكان مقدار المقاومة الكلية للدائرة (128Ω) احسب: 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية. 2) السرعة التي تتحرك بها الساق على السكة ؟

- 1) $6.4 V$ 2) $5 \frac{m}{sec}$

(1/2018)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها $(0.1m)$ تتحرك بسرعة مقدارها $(2.5 \frac{m}{s})$ باتجاه عمودي داخل فيض مغناطيسي منتظم كثافته $(0.6T)$ على سكة موصلة بشكل حرف U احسب: 1) التيار المحتث اذا كانت المقاومة الكلية (0.03Ω) ؟ 2) القوة الساحبة 3) القدرة المتبددة بالمقاومة ؟

- 1) $5A$ 2) $0.3 N$ 3) $0.75 W$

(2019/ت)

س/ افرض ان ساق موصله طولها $(600m)$ تنزلق على سكة بشكل حرف U عموديا على فيض مغناطيسي كثافته $(0.5T)$ بتأثير قوة سحب ثابتة $(0.06N)$ وكان مقدار المقاومة الكلية للدائرة (120Ω) احسب: 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية ؟ 2) السرعة التي سحبت بها الساق ؟ 3) القدرة المتبددة بالمقاومة ؟

- 1) $24 V$ 2) $80 \frac{m}{sec}$ 3) $4.8 watt$

(2020/ت)

س/ افرض ان ساقا موصلة طولها $(2m)$ انزلقت على سكة موصلة بانطلاق $(5 \frac{m}{s})$ باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(0.8T)$ وكانت مقاومة المصباح المربوط مع السكة على التوالي (16Ω) احسب مقدار: 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية ؟ 2) التيار المحتث ؟ 3) القدرة المجهزة للمصباح ؟

- 1) $8 V$ 2) $0.5 A$ 3) $4 W$

(3/2020)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها $(0.1m)$ تنزلق على سكة موصلة بشكل حرف U باتجاه عمودي على فيض مغناطيسي منتظم كثافته $(0.6T)$ بتأثير قوة ساحبة ثابتة $(0.3N)$ وكان مقدار المقاومة الكلية (0.03Ω) احسب: 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية ؟ 2) السرعة التي تنزلق بها الساق ؟ 3) $2.5 \frac{m}{sec}$ ؟ 1) $0.15 V$

سلك مستقيم طوله (100 cm) ومقاومته (1.6Ω) يتحرك بسرعة (80 $\frac{m}{s}$) عمودي على
فيض مغناطيسي كثافته (36 × 10⁻³ T) احسب القوة الدافعة الكهربائية الحركية المحتثة
المتولدة في السلك نتيجة لذلك ثم احسب شدة التيار المحتث المتولد عند توصيل طرفي السلك
بمصباح كهربائي مقاومته (3Ω) بواسطة اسلاك كهربائية مقاومتها (0.4Ω) ؟



$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \quad R_T = 1.6 + 3 + 0.4 = 5\Omega$$

$$L = 100 \times 10^{-2} m = 10^{-2} \quad l^{-2} = 1m$$

// الجواب

$$\mathcal{E}_{mot} = vBl = 80 \times 36 \times 10^{-3} \times 1$$

$$\mathcal{E}_{mot} = 2.88 V$$

إذا اعطى أكثر من
مقاومة نقوم بجمعها

$$I_{ind} = \frac{\mathcal{E}_{mot}}{R_T} = \frac{2.88}{5} = \frac{288 \times 10^{-2}}{5} = 57.6 \times 10^{-2} = 0.576 A$$

المجموعة الثانية

(حالة ملف مسطح، سلك دائري)

$$\phi = AB \cos \theta \rightarrow \Delta \phi = \Delta (AB \cos \theta)$$

$$\Delta A = A_2 - A_1$$

$$\Delta B = B_2 - B_1$$

$$\Delta B = -2B_1 \text{ بقلبي } B_2 = -B_1 \text{ الملف}$$

أربعة إرهاب

* إذا اعطى زاوية معينة في السؤال وقال مع مستوى الحلقة أو الملف أو الورقة أو السلك الدائري فلتنا نقوم بالاتي :	* إذا اعطى زاوية θ فلتنا نقوم بتعويض تلك الزاوية في القانون : $\phi = AB \cos \theta$ * إذا قل أن الملف خلال زاوية θ $\Delta \cos \theta = \cos \theta_2 - \cos \theta_1$	مستوى الحلقة لـ B مضاهيا أن B//A فإن $\theta = 0$ $\phi = AB \cos 0$ $\phi = AB$ أعظم ما يمكن	* مستوى الحلقة B// مضاهيا أن A⊥B فإن $\theta = 90$ أي $\phi = AB \cos 90$ $\phi = 0$ لا يوجد فيض
$\theta = 90 - \theta_i$			

$$\mathcal{E}_{ind} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta (AB \cos \theta)}{\Delta t}$$

$$I_{ind} = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R}$$

- 1- إذا لم يعطى N فإننا نعوض $N=1$ (معناه أن الحلقة أو الملف متكون من لفة واحدة)
- 2- إذا قال على أي معطومة كلمة (تناقصت) فإننا نضع إشارة سالبة أمام تلك المعطومة .
- 3- يجب أن ننتبه إلى الوحدات في بعض الأحيان يعطى رقم للكميتين .

مثلا :

$$\left[\begin{array}{l} 5 \frac{T}{sec} \rightarrow \text{تعني} \rightarrow \frac{B}{\Delta t} = 5 \\ 310 T m^2 \rightarrow \text{تعني} \rightarrow B \cdot A = 310 \\ 20 \frac{wb}{sec} \rightarrow \text{تعني} \rightarrow \frac{\Phi_B}{\Delta t} = 20 \end{array} \right.$$

هذه الأرقام كمثال فقط
ليست ثابتة

حلقة دائرية موصلة قطرها (0.4m) وضعت داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيضة (0.5T) ويتجه باتجاه مواز لمتجه مساحة الحلقة ، 1- احسب مقدار الفيض المغناطيسي ، 2- ما مقدار الفيض المغناطيسي على فرض أن الحلقة دارت عكس عقرب الساعة بحيث متجه (A) صنع $\theta = 45^\circ$ مع متجه (B) .

مثال

الجواب :- معطومات السؤال // $B = 0.5T$ ، $D = 0.4m \rightarrow$ موازي $\theta = 0$
1- $\Phi = ?$ ، 2- $\Phi = ?$ عندما $\theta = 45$

الحل : أولاً : يجب أن نستخرج المساحة وتكون بدلالة القطر
 $A = \frac{\pi}{4} D^2$ بدلالة القطر
 $A = \pi r^2$ بدلالة نصف القطر

وبما أنه أعطى قطر لذلك سوف نستخدم القانون بدلالة القطر

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} (0.4)^2 = \frac{\pi}{4} (4 \times 10^{-1})^2 = \frac{\pi}{4} \cdot 16 \times 10^{-2} = 4\pi \times 10^{-2} m^2$$

إذا أردنا استخراج المساحة بدلالة نصف القطر يكون الحل $\leftarrow r = 0.2m$

$$A = \pi r^2 = \pi (0.2)^2 = \pi (2 \times 10^{-1})^2 = 4\pi \times 10^{-2} m^2$$

$$1 \quad \Phi = AB \cos \theta$$

$$\Phi = 4\pi \times 10^{-2} \cdot 0.5 \cdot \cos 0$$

$$\Phi = 4\pi \times 10^{-2} \cdot 5 \times 10^{-1} \cdot 1$$

$$\Phi = 20\pi \times 10^{-3} = 2\pi \times 10^{-2} = 0.02\pi wb$$

$$2 \quad \Phi = AB \cos \theta$$

$$\Phi = 4\pi \times 10^{-2} \cdot 5 \times 10^{-1} \cos 45$$

$$\Phi = 20\pi \times 10^{-3} \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2\pi \times 10^{-2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}\sqrt{2}\pi \times 10^{-2}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\pi \times 10^{-2}$$

$$= 1.4\pi \times 10^{-2} wb$$

$$\sqrt{2} = 1.4, \sqrt{3} = 1.7, \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707, \frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0.6$$

مثال

ملف يتألف من (50) لفة متماثلة ومساحة اللفة الواحدة (20cm^2) فإذا تغيرت كثافة الفيض من (0.0T) إلى (0.8T) خلال زمن (0.4sec) أحسب: (1) معدل القوة الدافعة \mathcal{E}_{ind} (2) مقدار التيار إذا كانت المقاومة (80Ω).

الجواب

$$1) \mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \frac{A \Delta B \cos \theta}{\Delta t} = -50 \left(\frac{20 \times 10^{-4} \times 0.8 \times 1}{0.4} \right)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -50 \times \frac{(20 \times 10^{-4}) \times (8 \times 10^{-1})}{4 \times 10^{-1}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = (-50) \times (20 \times 10^{-4}) \times (2) = (-20 \times 10^{-2}) = -2 \times 10^{-1} =$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -0.2 \text{ V}$$

الاشارة السالبة تدل على أن \mathcal{E}_{ind} تعاكس المسبب الذي ولدها

$$2) I = \frac{\mathcal{E}_{\text{ind}}}{R}$$

$$I = \frac{0.2}{80} = \frac{2 \times 10^{-1}}{8 \times 10^1} = \frac{2}{8} \times 10^{-2} = \frac{1}{4} \times 10^{-2} \Rightarrow$$

$$I = 0.25 \times 10^{-2} \text{ A}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مع ان اعطى (0.8T)} \\ \text{فلن } \Delta B = B_2 - B_1 \\ \Delta B = 0.8 - 0.0 = 0.8 \end{array} \right.$$

مثال

ملف سلكي يتألف من (500) لفة دائرية قطرها (4cm) وضع بين قطبي مغناطيسي ذي فيض منتظم عندما كان الفيض يصنع زاوية (30°) مع مستوي اللفة فإذا تناقصت كثافة الفيض المغناطيسي خلال الملف بمعدل ($0.2 \frac{T}{s}$) احسب معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف ؟

الجواب :- المعلومات / $\theta = 30^\circ$,, $D = 4\text{cm} \rightarrow D = 4\text{cm}$,, $N = 500$

$$,, \frac{B}{\Delta t} = -0.2 \frac{T}{s} ,, \mathcal{E}_{\text{ind}} = ?$$

$$D = 4\text{cm} \rightarrow D = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} (4 \times 10^{-2})^2 = \frac{\pi}{4} * 16 \times 10^{-4} = 4\pi \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

مع مستوى اللفة $\theta = 30^\circ$

$$\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \frac{A \Delta B \cos \theta}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{ind}} = -NA \frac{B}{\Delta t} \cos 60$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -500 * 4\pi \times 10^{-4} * (-0.2) * \frac{1}{2}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = +5 \times 10^2 * 4\pi \times 10^{-4} * 2 * 10^{-1} * \frac{1}{2}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = 20\pi * 10^{-3} \text{ V} = 2\pi \times 10^{-2} \text{ V} = 0.02\pi \text{ V}$$

حلقة موصلة دائرية مساحتها (626 cm^2) ومقاومتها (9Ω) موضوعة في مستوى الملف سلط عليها مجال مغناطيسي منتظم كثافته (0.15 T) باتجاه عمودي على مستوى الحلقة سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها (26 cm^2) خلال فترة زمنية (0.2 s) احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة ؟ وزاري 2015

$$I_{ind} = ? , \Delta t = 0.25 , A_1 = 626 \text{ cm}^2 , B = 0.15 \text{ T} , R = 9 \Omega , A_2 = 26 \text{ cm}^2 , N = 1$$

$$\Delta A = A_2 - A_1$$

$$\Delta A = 26 - 626 = -600 \text{ cm}^2 = -600 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\epsilon_{ind} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta B \cos \theta}{\Delta t}$$

$$\epsilon_{ind} = -1 \times \frac{(-600 \times 10^{-4}) \times (15 \times 10^{-2}) \times (1)}{0.2}$$

$$\epsilon_{ind} = + \frac{(6 \times 10^2 \times 10^{-4}) \times (15 \times 10^{-2})}{2 \times 10^{-1}} = (3 \times 10^{-4}) \times (15) \times (10^1)$$

$$\epsilon_{ind} = 45 \times 10^{-3} \text{ V} \rightarrow OR \rightarrow \epsilon_{ind} = 0.045 \text{ V}$$

$$I_{ind} = \frac{\epsilon_{ind}}{R} = \frac{45 \times 10^{-3}}{9}$$

$$I_{ind} = 5 \times 10^{-3} \text{ A} \rightarrow OR \rightarrow I_{ind} = 0.005 \text{ A}$$

ال 1 مسائل الكتاب // ملف سلكي دائري عدد لفاته (40) لفه ونصف قطره (30cm) وضع بين قطبين مغناطيس كهربائي فإذا تغيرت كثافة الفيض خلال الملف (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن (4sec) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية عندما (1) متجه A // متجه B (2) متجه B يصنع زاوية (30°) مع مستوى الملف ؟

$$\Delta t = 4 \text{ sec} , B_1 = 0.0 \text{ T} , B_2 = 0.5 \text{ T} , r = 30 \text{ cm} \rightarrow N = 40$$

المطلوب // (1) $\epsilon_{ind} = ?$ عندما $\theta = 0$, (2) $\epsilon_{ind} = ?$ عندما $\theta = 30^\circ$ مع مستوى الملف

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0.5 - 0.0 = 0.5 \text{ T}$$

$$r = 30 \text{ cm} \rightarrow r = 30 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$A = r^2 \pi = \pi (30 \times 10^{-2})^2 = \pi \times 900 \times 10^{-4} = 9\pi \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$1) \theta = 0 \rightarrow \epsilon_{ind} = -N \frac{\Delta B \cos \theta}{\Delta t}$$

$$\epsilon_{ind} = -40 \times \frac{9\pi \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-1} \times (1)}{4}$$

$$\epsilon_{ind} = -10 \times 9\pi \times 5 \times 10^{-3}$$

$$\epsilon_{ind} = -45\pi \times 10^{-2} \text{ V}$$

$$\epsilon_{ind} = -0.45\pi \text{ V}$$

$$2) \theta = 30^\circ \rightarrow \theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\epsilon_{ind} = -N \frac{\Delta B \cos 60}{\Delta t}$$

$$\epsilon_{ind} = -40 \times \frac{9\pi \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-1} \times \frac{1}{2}}{4}$$

$$\epsilon_{ind} = -10 \times 45\pi \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = \frac{-45\pi \times 10^{-2}}{2}$$

$$\epsilon_{ind} = -22.5 \pi \times 10^{-2} \text{ V}$$

$$\epsilon_{ind} = -0.225\pi \text{ V}$$

الاسئلة الإضافية

(1) حلقه موصلة مساحتها (820cm^2) وكان مستواها عمودي على فيض مغناطيسي منتظم كثافته (0.9T) فإذا سحبنا الحلقة بقوتي شد متساويتين أصبحت مساحة الحلقة (20cm^2) خلال فترة زمنية (0.6s) مر تيار محث في الحلقة مقداره (0.03A) فما مقدار مقاومة الحلقة ؟

الجواب:-

$$A_1 = 820\text{cm}^2 \quad A_2 = 20\text{cm}^2 \quad \Delta t = 0.6\text{s} \quad I_{\text{ind}} = 0.03\text{A} \quad B = 0.9\text{T}$$

($B \perp$ مستوى الحلقة $\rightarrow \theta = 0$)

$$\Delta A = A_2 - A_1 = 20 - 820 = -800\text{cm}^2 = -800 \times 10^{-4}\text{m}^2$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \frac{\Delta AB \cos \theta}{\Delta t} = -1 \frac{(-800 \times 10^{-4}) \times (0.9) \times (\cos 0)}{0.6}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = +1 \frac{(8 \times 10^{-2}) \times (9 \times 10^{-1})}{6 \times 10^{-1}} = \frac{72}{6} \times 10^{-2}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = 12 \times 10^{-2}\text{Volt}$$

$$I_{\text{ind}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ind}}}{R} \rightarrow R = \frac{\mathcal{E}_{\text{ind}}}{I_{\text{ind}}} = R = \frac{12 \times 10^{-2}}{0.03} = \frac{12 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-2}} = R = 4\Omega$$

المسودة

$$I_{\text{ind}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ind}}}{R}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \frac{\Delta AB \cos \theta}{\Delta t}$$

(2) ملف عدد لفاته (100) لفة ومساحة اللفة (30cm^2) وضع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (0.8T) فتولدت قوة دافعة كهربائية محثثة على طرفي الملف مقدارها (0.3V) خلال فترة زمنية (0.4s) فما مقدار الزاوية بين متجه كثافة الفيض المغناطيسي ومتجه مساحة الملف ؟

الجواب

$$\Delta t = 0.4 \quad \mathcal{E}_{\text{ind}} = -0.3\text{V} \quad B = 0.8\text{T} \quad (A = 30\text{cm}^2 \rightarrow \text{المعلومات})$$

$$A = 30 \times 10^{-4}\text{m}^2 \quad N = 100$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -N \frac{\Delta AB \cos \theta}{\Delta t}$$

$$-0.3 = -100 \frac{(30 \times 10^{-4}) \times (0.8) \times \cos \theta}{0.4}$$

$$0.3 = 10^2 \frac{(3 \times 10^{-3}) \times (8 \times 10^{-1}) \times \cos \theta}{4 \times 10^{-1}}$$

$$3 \times 10^{-1} = (10^2) \times (3 \times 10^{-3}) \times (2) \times \cos \theta$$

$$3 \times 10^{-1} = 6 \times 10^{-1} \cos \theta \rightarrow \cos \theta = \frac{3 \times 10^{-1}}{6 \times 10^{-1}}$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \quad \therefore \theta = 60^\circ$$

(2/2015 ، 3/2017)

س/ حلقة موصلة دائرية مساحتها (520cm^2) ومقاومتها (5Ω) موضوعة في مستوى الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي كثافة فيضه $(0.15T)$ باتجاه عمودي على مستوى الحلقة، سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها (20cm^2) خلال فترة زمنية $(0.3s)$ ، احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة؟

$$5 \times 10^{-3} A$$

(2/2019)

س/ حلقة موصلة دائرية مساحتها (528cm^2) ومقاومتها (8Ω) موضوعة في مستوى الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي كثافة فيضه $(0.16T)$ باتجاه عمودي على مستوى الحلقة، سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها (28cm^2) خلال فترة زمنية $(0.2s)$ ، احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة؟ $5 \times 10^{-3} A$

(2014/ت ، 3/2016 خ ق ، 1/2017 موصل)

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة فيضه خلال الملف $(0.0T)$ الى $(0.5T)$ خلال زمن قدره (πs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما:

(1) يكون متجه المساحة بموازاة متجه كثافة الفيض؟

(2) متجه كثافة الفيض يصنع زاوية قياسها (30°) مع مستوى اللفة؟

$$1) - 1.2 V \quad 2) - 0.6 V$$

(2/2017 ، 3/2016)

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (50) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال $(0.0T)$ الى $(0.6T)$ خلال زمن قدره (πs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما :

(1) متجه المساحة بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي؟

(2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (37°) مع مستوى اللفة؟ علما ان

$$\cos 53^\circ = 0.6$$

$$1) - 1.2 V$$

$$2) - 0.75 V$$

2018/ت

س/ وضع ملفا يتألف من (200) لفة متماثلة ومساحة اللفة الواحدة $(4 \times 10^{-4} m^2)$ فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي من $(0.0T)$ الى $(0.5T)$ خلال زمن $(0.025s)$ احسب:

(1) ϵ_{ind} (2) I_{ind} اذا كانت المقاومة الكلية (80Ω)

$$1) - 2 V$$

$$2) 0.025 A$$

2/2018

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (30) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فإذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال (0.0T) إلى (0.8T) خلال زمن قدره (2πs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون :

(1) $\vec{A} // \vec{B}$ (2) متجه الكثافة يصنع زاوية (53°) مع مستوى الملف؟

1) - 0.48 V 2) - 0.384 V

(1/2019 • 2/2021 مشابه)

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فإذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال (0.0T) إلى (0.8T) خلال زمن قدره (2s) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما :

(1) $\vec{A} // \vec{B}$ (2) عندما يكون متجه الكثافة يصنع زاوية (30°) مع مستوى الملف؟

المجموعة الثالثة (مولد & ملف يدور)

$$\varepsilon_{ind} = NABW \sin(\omega t)$$

$$I_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R}$$

$$\varepsilon_{max} = NABW \quad \Leftarrow \sin 90 = 1 \quad \Leftarrow \theta = 90$$

$$I_{max} = \frac{\varepsilon_{max}}{R}$$

ملاحظة :

$$[P_{max} = I_{max} * V_{max}]$$

$$\varepsilon_{max} = \Delta V_{max}$$

س2: ملف لمولد دراجة هوائية قطره (4cm) وعدد لفاته (50) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $\left(\frac{1}{\pi} T\right)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (16V) والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد (12W) ما مقدار
1- السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد ؟ 2- المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل ؟

المعلومات :

$$\Delta V_{max} = \varepsilon_{max} = 16V, B = \frac{1}{\pi} T, N = 50, D = 4 \times 10^{-2} m \leftarrow D = 4cm$$

$$P_{max} = 12 W$$

احسب (1) $W = ?$ (2) $I_{max} = ?$

$$1- \varepsilon_{max} = NAB\omega$$

$$16 = 50 * 4\pi * 10^{-4} * \frac{1}{\pi} * \omega$$

$$16 = 200 \times 10^{-4} * \omega$$

$$16 = 2 * 10^{-2} * \omega$$

$$\omega = \frac{16}{2 * 10^{-2}} = \frac{16}{2} * 10^2 = 8 * 10^2 = 800 \frac{rad}{sec}$$

$$2- P_{max} = V_{max} \cdot I_{max}$$

$$12 = 16 * I_{max}$$

$$I_{max} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4} = 0.75 A$$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2$$

$$A = \frac{\pi}{4} (4 \times 10^{-2})^2$$

$$A = \frac{\pi}{4} \times 16 \times 10^{-4}$$

$$A = 4\pi \times 10^{-4} m^2$$

س3: ملف سلكي مستطيل الشكل عدد لفاته (50) لفة وابعاده (10 cm , 4 cm) يدور بسرعة زاوية منتظمة مقدارها $\left(15\pi \frac{rad}{s}\right)$ داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $\left(0.8 \frac{wb}{m^2}\right)$ احسب :
1- المقدار الاعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة .
2- القوة الدافعة الكهربائية الآتية المحتثة بعد مرور $\left(\frac{1}{90} S\right)$ ؟

المعلومات :

$$B = 0.8 T, \omega = 15\pi \frac{rad}{s}, N = 50 \text{ (الطول ، العرض)}$$

احسب : (1) ε_{max} (2) ε_{ind} اذا علمت ان $t = \frac{1}{90} S$ من الصفر .

$$1- \varepsilon_{max} = NAB\omega = 50 * 40 * 10^{-4} * 0.8 * 15\pi$$

$$\varepsilon_{max} = 2000 * 10^{-4} * 8 \times 10^{-1} * 15\pi$$

$$\varepsilon_{max} = 240\pi * 10^{-2} = 24\pi * 10^{-1} V \text{ OR } = 2.4\pi V$$

$$2- \varepsilon_{ind} = NAB\omega \sin \omega t$$

$$\varepsilon_{ind} = 50 * 40 \times 10^{-4} * 0.8 * 15\pi \sin 15\pi * \frac{1}{90}$$

$$\varepsilon_{ind} = 2.4\pi \sin \frac{\pi}{6} = 2.4\pi * \frac{1}{2} = 1.2\pi V$$

$$A = x \cdot y$$

$$A = 10cm * 4cm$$

$$A = 40 cm^2$$

$$A = 40 \times 10^{-4} m^2$$

1/2013 غ ق

س/ ملف لمولد دائري الشكل مساحته $(4\pi \times 10^{-3} m^2)$ عدد لفاته (60) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافته فيضيه $(\frac{1}{\pi} T)$ بسرعة مقدارها $(500 \frac{rad}{sec})$ وكان المقدار الأعظم للتيار المناسب (0.5A) جد مقدار: (1) اعظم مقدار للفولطية المحتثة؟ (2) القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد؟

- 1) 120 V 2) 60 W

3/2014

س/ ملف لمولد دراجة هوائية نصف قطره (2cm) عدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض $(\frac{1}{\pi} T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة (32V) والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد (24W) ما مقدار:

- (1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟
(2) المقدار الأعظم للتيار المناسب في الحمل؟

- 1) $800 \frac{rad}{sec}$ 2) 0.75 A

2/2017

س/ ملف لمولد نصف قطره (2cm) عدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض $(\frac{1}{2\pi} T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة (20V) والمقدار الأعظم للتيار (0.8A) ما مقدار؟ (1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟ (2) القدرة العظمى؟

- 1) $1000 \frac{rad}{sec}$ 2) 16 W

2/2019

س/ ملف لمولد دراجة هوائية قطره (4cm) عدد لفاته (200) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض $(\frac{1}{2\pi} T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة (32V) والقدرة العظمى (12W) ما مقدار: (1) السرعة الزاوية؟ (2) التيار الأعظم؟

- 1) $800 \frac{rad}{sec}$ 2) 0.375 A

3/2018

س/ ملف لمولد دراجة هوائية قطره (8cm) عدد لفاته (500) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{3}{\pi^2} T$) فإذا كان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (24V) ومقدار التيار الأعظم (2A) ما مقدار: (1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟

(2) القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد؟

(3) القوة الدافعة الكهربائية الانية المحتثة في الملف بعد مرور ($\frac{1}{60} \text{ sec}$) من الموضع الذي كان مقدارها يساوي صفراً؟

$$1) 10 \pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad 2) 48 W \quad 3) 12 V$$

3/2019

س/ ملف لمولد دراجة هوائية مساحة اللفة الواحدة منه ($4\pi \times 10^{-4} m^2$) عدد لفاته (50) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{1}{\pi} T$) وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة (16V) والقدرة العظمى (12W) ما مقدار: (1) السرعة الزاوية؟ (2) المقدار الأعظم للتيار؟

$$1) 800 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad 2) 0.75 A$$

1/2020

س/ ملف لمولدة دراجة هوائية قطره (4cm) وعدد لفاته (50) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{1}{\pi} T$) وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة (16V) والقدرة العظمى (12W) ما مقدار: (1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟ (2) المقدار الأعظم للتيار المناسب في الحمل؟

$$1) 800 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \quad 2) 0.75 A$$

المجموعة الأخيرة [الحث الذاتي والطاقة المختزنة]

$$\mathcal{E}_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \text{ حث ذاتي ، } \mathcal{E}_{ind} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \text{ فراداي}$$

الملاحظات الستة

لحساب مقدار Φ الذي يخترق اللفة الواحدة . $N\Phi_B = LI$ وإذا تغير الفيض $N\Delta\Phi_B = L\Delta I$

لحساب مقدار Φ الذي يخترق اللفة الواحدة في الملف الثانوي

$N_2\Delta\Phi_{B2} = M\Delta I_1$ وإذا تغير الفيض $N_2\Phi_{B2} = MI_1$.

لحساب الطاقة المختزنة في المحث أو الملف $PE = \frac{1}{2}LI^2$

إذا طلب M واعطى \mathcal{E}_{ind} $M = \frac{\mathcal{E}_{ind2}}{\frac{\Delta I_1}{\Delta t}}$ ودائما موجب

إذا قل انعكس التيار $\Delta I = -2I$

إذا قل تغير التيار من I_1 إلى $I_2 \leftarrow I_2$ $\Delta I = I_2 - I_1$

الملف الابتدائي (ملف واحد)

إذا قال ؟ $\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = ?$ $\frac{\Delta I}{\Delta t} = ?$ وين بالملف الابتدائي !!! راح أكله وين ؟؟1- لحظة الغلق $I_{ins} = 0$

$$\{ V_{app} = \epsilon_{ind} \left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow L \frac{\Delta I}{\Delta t} \\ \Rightarrow N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \end{array} \right.$$

2- لحظة النمو (الزيادة) التزايد

$$\{ V_{app} = I_{ins} \cdot R + \epsilon_{ind} \left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow L \frac{\Delta I}{\Delta t} \\ \Rightarrow N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \end{array} \right.$$

3- لحظة الثبوت $\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 0, \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$

$$\{ V_{app} = I_{con} \cdot R$$

$$I_{con} = \frac{V_{app}}{R}, R = \frac{V_{app}}{I_{con}}$$

 I_{con} نسبة التيار %

الملف الثانوي (إذا عدنه ملفين)

إذا قال وين ϵ_{ind2} أشو ماكو بالملف الثانوي ؟؟ أكله سهلة !!

$$\epsilon_{ind2} = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$M = \sqrt{L_1 \times L_2}$ من هنا نستخرج M, L_2 حيث أنه الوحيد الذي يحتوي على L_2



ملاحظات إضافية مهمة انتبه..... لحل الاسئلة بطريقة اخرى

إذا أعطى نسبة فرق الجهد أو نسبة منوية من القوة الدافعة فإن $V_{app} \times \% = \epsilon_{ind}$

يمكن حساب النسبة المنوية للقوة الدافعة الكهربائية من النسبة المنوية للتيار والعكس صحيح !!!

نسبة التيار $I\% = 100 - \epsilon_{ind} \%$

$\epsilon_{ind} \% = 100 - I\%$

تذكر دائماً (أنواع التيارات و الفولطيات)

$V_{app} \Leftarrow$ الموضوع أو (المستمرة) أو للبطارية

$V_{ind} \Leftarrow$ المحتثة ϵ_{ind}

$I_{ins} \Leftarrow$ التيار الآني

$I_{con} \Leftarrow$ الثابت

مثال
ملف معامل حثه ذاتي (2.5mH) وعدد لفاته (500) لفة بنسب فيه تيار مستمر (4A) ; احسب 1- مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة . 2- الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للملف 3- \mathcal{E}_{ind} اذا انعكس التيار خلال $t = (0.255)$

معلومات السؤال : $I = 4A, N = 500, L = 2.5mH$

$$1 - N\phi_B = LI \Rightarrow \phi_B = \frac{LI}{N}$$

$$\phi_B = \frac{2.5 \times 10^{-3} \times 4}{500} = \frac{25 \times 10^{-4} \times 4}{10} = 5 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-2}$$

$$= 20 \times 10^{-6} \text{ Web OR } \phi_B = 2 \times 10^{-5} \text{ Web}$$

$$2 - PE = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10^{-3} \times (4)^2 = \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-4} \times 16$$

$$PE = 200 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-2} J \text{ OR } PE = 0.02 J$$

$$3 - \Delta I = -2I = -2(4) = -8A \text{ اذا انعكس التيار}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -2.5 \times 10^{-3} \times \frac{-8}{0.25}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = +25 \times 10^{-4} \times \frac{8}{25 \times 10^{-2}} = 10^{-4} \times 8 \times 10^{+2} = 8 \times 10^{-2} V$$

من:
اذا كانت الطاقة المغناطيسية المخزنة في ملف تساوي (360J) عندما كان مقدار التيار المناسب فيه (20A) احسب : 1- مقدار معامل الحث الذاتي . 2- معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.1 S) 3/2015 ، 2/2014 غ ق

معلومات السؤال : $I = 20A, PE = 360J$

احسب : 1 - $L = ?$ 2 - \mathcal{E}_{ind} 3 - $t = 0.1S$

$$1 - PE = \frac{1}{2} LI^2$$

$$360 = \frac{1}{2} L (20)^2$$

$$360 = \frac{1}{2} L \times 400 \Rightarrow 360 = L \times 200$$

$$\Rightarrow L = \frac{360}{200} = \frac{36}{20} = \frac{18}{10} = 18 \times 10^{-1} = 1.8 H$$

$$2 - \Delta I = -2(20) = -40A$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -1.8 \times \frac{-40}{0.1}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = +18 \times 40 = 720V$$

اذا اعطى PE أول خطوة تكون هي كتابة قانون PE

1/2014 ن 2018 ت

س/ ملف معامل حثه الذاتي ($1.8H$) وعدد لفاته (600) لفه ينساب فيه تيار مستمر ($20A$) احسب: (1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟ (2) الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

(3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال ($0.1s$)؟

- 1) $0.06 Wb$ 2) $360 J$ 3) $720 V$

2/ 2014

س/ ملف معامل حثه الذاتي ($2.5 mH$) وعدد لفاته (600) لفه ينساب فيه تيار مستمر ($5A$) احسب: (1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟ (2) الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

(3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال ($0.2s$)؟

- 1) $20.8 \times 10^{-6} Wb$ 2) $31.25 \times 10^{-3} J$ 3) $125 \times 10^{-3} V$

2/2014 ن

س/ اذا كانت الطاقة المخزنة في ملف تساوي ($0.02J$) وعندما كان التيار المنساب فيه ($4A$) جد مقدار: (1) معامل الحث الذاتي للمحث؟ (2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال ($0.25s$)؟

- 1) $25 \times 10^{-4} H$ 2) $8 \times 10^{-2} V$

2/2015 غ ق

س/ اذا كانت الطاقة المخزنة في ملف معامل حثه الذاتي ($0.6H$) وعدد لفاته (100) لفه في ($4.8J$) احسب: (1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟

(2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس اتجاه التيار ($0.24s$)؟

- 1) $24 \times 10^{-3} Wb$ 2) $20 V$

3/2015

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المخزنة في ملف تساوي ($75J$) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه ($10A$) احسب: (1) معامل الحث الذاتي للملف؟

(2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال ($0.2s$)؟

- 1) $1.5 H$ 2) $150 V$

2016/ت

س/ ملف معامل حثه الذاتي ($0.1H$) وعدد لفاته (400) لفه ينساب فيه تيار مستمر ($2A$) احسب: (1) الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟ (2) الطاقة المخزنة ؟

(3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال ($0.2s$) ؟

1) $5 \times 10^{-4} Wb$ 2) $0.2 J$ 3) $2 V$

2016/ت2 • 2017/موصل • 1/2021

س/ اذا كانت الطاقة المخزنة في ملف ($360J$) عندما كان التيار المنساب فيه ($20A$) جد مقدار (1) معامل الحث الذاتي للمحث؟ (2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال ($0.1s$) ؟

2017/ت3 • 3/2017

س/ ملف معامل حثه الذاتي ($5mH$) ينساب فيه تيار مستمر ($8A$) احسب مقدار :

(1) الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

(2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال ($0.5s$) ؟

1) $16 \times 10^{-2} J$ 2) $16 \times 10^{-2} V$

2017/ت

س/ اذا كانت الطاقة المخزنة في ملف تساوي ($180J$) عندما كان التيار فيه ($12A$) جد مقدار: (1) معامل الحث الذاتي للمحث؟

(2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار ($0.1s$) ؟

1) $2.5 H$ 2) $600 V$

2018/1 غ ق

س/ اذا كانت الطاقة المخزنة في ملف معامل حثه الذاتي ($0.8H$) وعدد لفاته (100) لفه هي ($10J$) احسب: (1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟ (2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال ($0.25s$) ؟

1) $0.04 Wb$ 2) $32 V$

3/2018

س/ ملف معامل حثه الذاتي ($5 mH$) وعدد لفاته (1000) لفه عندما ينساب فيه تيار مستمر كان مقدار الطاقة المخزنة ($0.04J$) جد مقدار : (1) التيار المنساب في الملف؟

(2) الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟

(3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال ($0.5s$) ؟

1) 4 A

2) $2 \times 10^{-5} \text{ Wh}$

3) $8 \times 10^{-2} \text{ V}$

2020/ت

س/ إذا كانت الطاقة المخزنة في ملف (360J) عندما كان مقدار التيار (20A) احسب مقدار:

(1) معامل الحث الذاتي للملف؟

(2) معامل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة إذا انعكس التيار (0.1s) ؟

1) 1.8 H

2) 720 V

2020/2

س/ إذا كانت الطاقة المغناطيسية المخزنة في ملف عدد لفاته (500) لفة تساوي (705J) عندما كان التيار (10A) احسب مقدار: (1) الفيض الذي يخترق اللفة الواحدة؟

(2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة إذا انعكس التيار خلال (0.3s) ؟

ملفان متجاوران ملفين حول حلقة مغلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (100V) ومفتاح على التوالي فلذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.5H) ومطوخته (20) احسب : 1/2013

مثال

مسائل الكتاب

1- $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ المعدل الزمني للتغير في التيار في الملف الابتدائي لحظة الإغلاق ؟

2- معامل الحث المتبادل (M) إذا علمت أن $\epsilon_{ind} = 40V$ في الملف الثانوي ؟

3- التيار الثابت في الملف الابتدائي ؟

4- معامل الحث الذاتي للملف الثانوي ؟

معلومات السؤال : $R = 20 \Omega$, $L_1 = 0.5H$, $\Delta V = 100V$

احسب :

1- $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ لحظة الإغلاق . 2- $M = ?$ إذا علمت $\epsilon_{ind} = 40V$. 3- $I_{con} = ?$. 4- $L_2 = ?$

1- $V_{app} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$100 = 0.5 * \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{100}{0.5} = \frac{100}{5 \times 10^{-1}} = 20 * 10^{+1} = 200 \frac{\text{Amp}}{\text{Sec}}$

2- $M = \frac{\epsilon_{ind}}{\frac{\Delta I}{\Delta t}} = \frac{40}{200} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} = 0.2 H$

3- $I_{con} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{100}{20} = 5 A$

4- $M = \sqrt{L_1 \cdot L_2}$ بتربيع الطرفين

$M^2 = L_1 \cdot L_2 \Rightarrow L_2 = \frac{M^2}{L_1} = \frac{(0.2)^2}{0.5} = \frac{(2 \cdot 10^{-1})^2}{5 \times 10^{-1}} = \frac{4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{+1}}{5}$
 $L_2 = 0.8 \times 10^{-1} H \quad \text{OR} \quad L_2 = 0.08 H$

3/2020

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة مغلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق جهدها (100V) ومفتاح على التوالي فإذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.5H) ومقاومته (20Ω) احسب مقدار:

- (1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة إغلاق الدائرة؟
- (2) معامل الحث المتبادل إذا كانت $\varepsilon_{ind2} = 40V$ ؟
- (3) التيار المناسب في دائرة الملف الابتدائي بعد إغلاق الدائرة؟
- (4) معامل الحث الذاتي للملف الثانوي؟

- 1) $200 \frac{A}{sec}$ 2) 0.2 H 3) 5 A 4) 0.08 H

1/2018 - 1/2013 خ ق

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي ملف ابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (80V) ومفتاح على التوالي فإذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومقاومته (16Ω) احسب:

- (1) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي لحظة إغلاق الدائرة؟
- (2) معامل الحث المتبادل إذا تولدت قوة دافعة كهربائية محتثة على طرفي الملف الثانوي مقدارها (50V) لحظة إغلاق المفتاح في الملف الابتدائي؟
- (3) التيار الثابت المناسب في دائرة الملف الابتدائي بعد غلق المفتاح؟

- 1) $200 \frac{A}{sec}$ 2) 0.25 H 3) 5 A

ملفان متجوران بينهما ترابط مغناطيسى تام ، كان معامل الحث الذاتى للملف الابتدائى (0.4H) ومقاومته (16Ω) ومعامل الحث الذاتى للملف الثانوى (0.9H) . الفولطية المطبوعة فى دائرة الملف الابتدائى (200V) احسب مقدار التيار الذى ؟ والمعدل الزمنى لتغير التيار فى دائرة الملف الابتدائى لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره التثبت ؟ والقوة الداخلية الكهربائية المحتملة على طرفى الملف الثانوى فى تلك اللحظة ؟

معلومات السؤال :

معلومات الملف الابتدائى :

$$R = 16\Omega, L_1 = 0.4H, V_{app} = 200$$

80% نسبة التيار ،

معلومات الملف الثانوى : $L_2 = 0.9H$

المطلوب :

1- $I_{ind} = ?$

2- $\frac{\Delta I}{\Delta t} = ?$ لحظة الازدياد

3- $\epsilon_{ind} = ?$ فى الملف الثانوى

1- $I_{con} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{200}{16} = 12.5A \quad OR \Rightarrow I_{con} = 125 \times 10^{-1}A$

$I_{tn} = \text{نسبة التيار} * I_{con} = 80\% * 125 \times 10^{-1} = \frac{80}{100} * 125 \times 10^{-1}$

$I_{tn} = 8 * 10^{-1} * 125 * 10^{-1} = 1000 * 10^{-2} = 10AMP$

2- $V_{app} = I_{tn} \cdot R + L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$200 = 10 * 16 + 0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 200 - 160 = 0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$40 = 0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{40}{0.4} = \frac{40}{4 \times 10^{-1}} = 10 \times 10^1 = 100 \frac{Amp}{Sec}$

3- $M = \sqrt{L_1 \cdot L_2} = \sqrt{0.4 * 0.9} = \sqrt{0.36} = 0.6H$

$\epsilon_{ind} = -M \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon_{ind} = -0.6 * 100 = -60V$

2/2013

- س/ ملف مقاومته (12Ω) وكانت الفولطية الموضوعة في دالترته ($240V$) وكان مقدار الطاقة المغناطيسية المختزنة عند ثبوت التيار ($360 J$) احسب : (1) معامل الحث الذاتي؟
- (2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة لحظة غلق الدائرة؟
- (3) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت؟
- 1) $1.8 H$ 2) $240 V$ 3) $26.66 A/sec$

1/2014

- س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي ($0.4H$) ومقاومته (15Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي ($0.9H$) والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي ($60V$) احسب : (1) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى (80%) من مقداره الثابت؟ (2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

1) $30 \frac{A}{sec}$ 2) $- 18 V$

2/2016

- س/ ملف معامل حثه الذاتي ($0.4H$) ومقاومته (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها ($200v$) احسب مقدار المعدل الزمني لتغير التيار :
- (1) لحظة غلق الدائرة؟ (2) لحظة ازدياد التيار الى (40%) من مقداره الثابت؟

1) $500 \frac{A}{sec}$ 2) $300 \frac{A}{sec}$

1/2017

- س/ ملف معامل حثه الذاتي ($0.5H$) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها ($100V$) فكان مقدار التيار الثابت في الملف بعد اغلاق الدائرة ($5A$) احسب مقدار :
- (1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة اغلاق الدائرة؟
- (2) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى ($3A$)؟

1) $200 \frac{A}{sec}$ 2) $80 \frac{A}{sec}$

1/2018

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.32H)$ ومقاومته (16Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.5H)$ والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي $(128V)$ احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي:

(1) لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي؟

(2) لحظة وصول التيار الى (75%) من مقداره الثابت؟

المعطيات: $V_{app} = 128V$, $L_2 = 0.5H$, $R = 16\Omega$, $L_1 = 0.32H$, نسبة التيار $= 75\%$

المطلوب: (1) ϵ_{ind_2} لحظة غلق المفتاح. (2) ϵ_{ind_2} لحظة النمو

$$M = \sqrt{L_1 \cdot L_2} = \sqrt{0.32 \cdot 0.5} = \sqrt{160 \times 10^{-3}}$$

$$M = \sqrt{16 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-1}H$$

$$V_{app_1} = L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \text{ في لحظة غلق المفتاح}$$

$$128 = 0.32 \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = \frac{128}{32 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{+2} = 400 \frac{A}{S}$$

$$\epsilon_{ind_2} = -M \frac{\Delta I}{\Delta t} = -4 \times 10^{-1}(400) = -160V$$

$$V_{app_1} = I_{ins1}R_1 + L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \text{ في لحظة النمو للتيار}$$

$$128 = \% \text{ نسبة التيار } I_{con} \cdot R_1 + L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$128 = \frac{75}{100} \frac{V_{app}}{R} \cdot R + L_1 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$128 = \frac{75}{100} 128 + 0.32 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$128 = \frac{96}{100} + 0.32 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$128 - 96 = 0.32 \frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{32}{32 \times 10^{-2}} = 10^2 = 100 \frac{A}{S}$$

$$\epsilon_{ind_2} = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -4 \times 10^{-1}(100) = -40V$$

1/2018

$$\epsilon_{ind_2} = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$M = \sqrt{L_1 \cdot L_2}$$

لحظة غلق

$$V_{app_1} = L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

لحظة نمو

$$V_{app_1} = I_{ins1}R_1 + L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

2/2018

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(0.4H)$ ومقاومته (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها $(200V)$ احسب مقدار المعدل الزمني لتغير التيار :

(1) لحظة غلق الدائرة ؟ (2) عندما يبلغ التيار مقداره الثابت

(3) لحظة ازدياد التيار الى (60%) من مقداره الثابت؟

1) $500 \frac{A}{sec}$ 2) صفر 3) $200 \frac{A}{sec}$

1/2019

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(0.5H)$ ومقاومته (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها $(100V)$ جد مقدار: (1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة اغلاق الدائرة؟

(2) التيار الثابت المناسب في الدائرة بعد اغلاق الدائرة؟

(3) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار (80%) من مقداره الثابت ؟

1) $200 \frac{A}{sec}$ 2) $5A$ 3) $40 \frac{A}{sec}$

1/2019 غ ق

س/ ملف مقاومته (30Ω) وكانت الفولطية الموضوعه في دائرته $(120V)$ وكان مقدار الطاقة المختزنة فيه $(1.6J)$ احسب:

(1) معامل الحث الذاتي للملف؟

(2) المعدل الزمن لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت؟

1) $0.2H$ 2) $120 \frac{A}{sec}$

2/2020

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.2H)$ ومقاومته (16Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.45H)$ والفولطية الموضوعه $(80V)$ احسب المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار الى (60%) من مقداره الثابت والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

1) $160 \frac{A}{sec}$ 2) $-48V$

1/2020

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.4H)$ ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.9H)$ والفولطية الموضوعة $(200V)$ احسب:

- 1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت؟
- 2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

1) $100 \frac{A}{sec}$ 2) $-60 V$

1/2015

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.1H)$ ومقاومته (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.9H)$ طبقت على الملف الابتدائي فولطية مستمرة عند اغلاق دائرة الملف الابتدائي ووصول التيار الى (40%) من مقداره الثابت كانت الفولطية المحتثة في الملف الابتدائي $(18V)$ احسب مقدار:

- 1) معامل الحث المتبادل بين الملفين؟
- 2) الفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي؟
- 3) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي؟
- 4) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في دائرة الملف الثانوي؟

1) $0.3 H$ 2) $30 V$ 3) $180 \frac{A}{sec}$ 4) $-54 V$

الملف الابتدائي $L_1 = 0.1H$, $R = 20\Omega$, نسبة التيار % , $\epsilon_{ind} = V_{ind} = 18V$,
الملف الثانوي $L_2 = 0.9H$

1- $M = \sqrt{L_1 \cdot L_2} = \sqrt{(0.1)(0.9)} = \sqrt{0.09} = \sqrt{9 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{-1} = 0.3H$

2- $V_{app} = I_{ins} \cdot R + \epsilon_{ind}$

$V_{app} = I_{con} \cdot R + \epsilon_{ind}$ نسبة التيار

$V_{app} = \frac{40}{100} \cdot \frac{V_{app}}{R} \cdot R + 18$

$V_{app} = 0.4 V_{app} + 18 \Rightarrow V_{app} - 0.4 V_{app} = 18$

$(1 - 0.4)V_{app} = 18 \Rightarrow 0.6 V_{app} = 18 \Rightarrow V_{app} = \frac{18}{0.6} = 30V$

3- $\epsilon_{ind_1} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow -18 = -0.1 \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{-18}{-0.1} = 180 \frac{A}{s}$

4- $\epsilon_{ind_2} = -M \frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.3 \cdot 180 = -54V$

اي في ملف عوض قالونه مثلا :
 $R = \frac{V_{app}}{I_{con}} \leftarrow$ اذا كان ملف عوض
 $I_{con} = \frac{V_{app}}{R} \leftarrow$ اذا كان ملف عوض
 $I_{ins} = \%I \cdot I_{con} \leftarrow$ اذا كان ملف عوض

1/2017

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي ملف ابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (40V) ومفتاح على التوالي فإذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.1H) ومقاومته (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.4H) جد :

- (1) معامل الحث المتبادل بين الملفين؟
- (2) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة؟
- (3) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف الثانوي لحظة اغلاق المفتاح؟
- (4) التيار الثابت في دائرة الملف الابتدائي؟

1) 0.2 H 2) 400 $\frac{A}{sec}$ 3) - 80 V 4) 2 A

1/2019 خ ق

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.2H) ومقاومته (8Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.45H) والفولطية الموضوعة دائرة الملف الابتدائي (80V) احسب : التيار الاتي والمعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار فيها الى (60%) من مقداره الثابت والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة ؟

1) 6 A 2) 160 $\frac{A}{sec}$ 3) - 48 V

1/2021

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي ملف ابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (80V) ومفتاح على التوالي فإذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومقاومته (16Ω) احسب مقدار :

- (1) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة؟
- (2) معامل الحث المتبادل بين الملفين اذا تولدت قوة دافعة كهربائية محتثة بين طرفي الملف الثانوي مقدارها (40V) لحظة ازدياد التيار الى (60%) من مقداره الثابت ؟
- (3) معامل الحث الذاتي للملف الثانوي ؟

1) 200 $\frac{A}{sec}$ 2) 0.5 H 3) 0.625 H

اضافي ملف عدد لفاته (100 لفه) ومعامل حثه الذاتي (0.6H) وضعت عليه فولطية مستمرة (120Ω) فإذا بلغ التيار الانى (60 %) من قيمته الثابتة فأحسب المعدل الزمني لتغير التيار والمعدل الزمني لتغير الفيض في تلك اللحظة ؟

المعلومات : $V_{app} = 120V$, $L = 0.6H$, $N = 100$, النسبة 60% , $\frac{\Delta I}{\Delta t} = ?$, $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = ?$

$$V_{app} = I_{ins} \cdot R + L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$V_{app} = \frac{60}{100} I_{con} \cdot R + L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$V_{app} = \frac{60}{100} \cdot \frac{V_{app}}{R} \cdot R + L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$120 = \frac{6}{10} 120 + 0.6 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$120 = 72 + 0.6 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$0.6 \frac{\Delta I}{\Delta t} = 48 \rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{48}{0.6} = \frac{480}{6} = 80 \frac{A}{s}$$

$$V_{app} = I_{ins} \cdot R + \epsilon_{ind}$$

$$V_{app} = \frac{60}{100} I_{con} \cdot R + N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$V_{app} = \frac{6}{10} \frac{V_{app}}{R} \cdot R + N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$120 = \frac{6}{10} 120 + 100 \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$120 = 72 + 100 \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$48 = 100 \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{48}{100} = 0.48 \frac{Wb}{s}$$

2/2020 • 2/2015

اكتب العلاقة الرياضية التي فيها الفولتية في دائرة تيار مستمر تحوي ملفاً وبطارية ومفتاحاً في الحالات الآتية :

- 1- عند انسياب تيار متزايد المقدار في الملف ؟
- 2- عند انسياب تيار متناقص المقدار في الملف ؟

الجواب :

$$V_{ins} = V_{app} - \epsilon_{ind} \leftarrow \text{التيار المتزايد المقدار}$$

$$V_{ins} = V_{app} + \epsilon_{ind} \leftarrow \text{التيار المتناقص المقدار}$$

الفصل الثالث

التيار المتناوب

بله خل نأخذ الملاحظات والقوانين ونروح نحل اسئلة المقاومة

مصدر للفولطية المتناوبة ، ربط بين طرفيه مقاومة صرف $[R = 100\Omega]$ الفولطية في الدائرة تعطى بالعلاقة $V_R = 424.2 \sin(\omega t)$ أحسب : (1) المقدار المؤثر للفولطية (2) المقدار المؤثر للتيار (3) مقدار القدرة المتوسطة

مثال

الحل :

$$V_R = 424.2 \sin(\omega t) \xrightarrow{\text{بالمقدرة}} V_m = 424.2V$$

$$V_R = V_m \times \sin(\omega t)$$

$$(1) V_{eff} = 0.707 V_{max}$$

$$V_{eff} = 0.707 \times 424.2 \approx 300V$$

من قانون أوم

$$(2) I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{300}{100} = 3 \text{ AMP}$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{OR } I_{max} = \frac{V_m}{R} \\ I_{eff} = 0.707 I_{max} \end{array} \right] \text{ طريقة أخرى}$$

$$(3) P_{av} = P_{eff} = I_{eff} \times V_{eff}$$

$$P_{av} = 3 \times 300 = 900W \quad \text{OR} \quad P_{av} = I_{eff}^2 \times R = (3)^2 \times 100 = 900W$$

مسائل / مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها $[250\Omega]$ فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الآتية $V_R = 500 \sin(200\pi t)$.

- 1- أكتب العلاقة التي يعطى بها التيار .
- 2- أحسب المقدار المؤثر للفولطية والتيار .
- 3- تردد الدائرة والتردد الزاوي للدائرة .

$$V_R = 500 \sin(200\pi t)$$

$$V_R = V_m \sin(\omega t)$$

$$V_m = 500, \omega t = 200\pi t, \therefore \omega = 200\pi$$

$$1- I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{500}{250} = 2A$$

$$I_R = I_m \sin(\omega t) = 2 \sin(200\pi t)$$

$$2- V_{eff} = 0.707 V_m = 0.707(500)$$

$$V_{eff} = 363.5V$$

$$I_{eff} = 0.707 I_m = 0.707(2) = 1.414 A$$

$$3- \omega = 200\pi \frac{rad}{s}$$

$$\omega = 2\pi F \Rightarrow 200\pi = 2\pi F$$

$$\Rightarrow F = 100Hz$$

2018/2

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (100Ω) فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الآتية : $V_R = 424.2 \sin(200\pi t)$

(1) اكتب العلاقة التي يعطى فيها التيار للدائرة؟

(2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والتيار؟

(3) احسب التردد والتردد الزاوي للمصدر؟

1) $I_R = 4.424 \sin(200\pi t)$ 2) $3A, 300V$ 3) $100 \text{ HZ}, 200\pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$

2018/2

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (250Ω) فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الآتية : $V_R = 500 \sin(200\pi t)$

(1) اكتب العلاقة التي يعطى فيها التيار في هذه الدائرة؟

(2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار؟

(3) احسب تردد الدائرة والتردد الزاوي للمصدر؟

1) $I_m = 2 \sin(200\pi t)$ 2) $353.5 \text{ V}, 1.414 \text{ V}$ 3) $100 \text{ HZ}, 200\pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$

2021/2

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (100Ω) فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الآتية : $V_R = 282.8 \sin(200\pi t)$

(1) اكتب العلاقة التي يعطى فيها التيار في هذه الدائرة؟

(2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار؟

(3) تردد المصدر والتردد الزاوي للمصدر؟

1) $I_R = 2.828 \sin(200\pi t)$ 2) $2A, 200V$ 3) $100 \text{ HZ}, 200\pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$



$$X_L = W_L = 2\pi f L = \frac{V_L}{I_L}$$

$$X_C = \frac{1}{W_C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{V_C}{I_C}$$

اليوم الصور

مثال

ربطت متسعة سعتها $(\frac{4}{\pi} \mu F)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $2.5V$. أحسب رادة السعة ومقدار التيار في الدائرة إذا كان تردد الدائرة .

$$F = 5 \text{ HZ (1)}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 5 \times \frac{4}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1}{40 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 10^{-5}} = \frac{1}{4} \times 10^5 = 0.25 \times 10^5 \\ = 25 \times 10^3 \Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{2.5}{25 \times 10^3} = \frac{25 \times 10^{-1}}{25 \times 10^3} = 10^{-1} \times 10^{-3} = 10^{-4} \text{ A}$$

$$F = 5 \times 10^5 \text{ HZ (2)}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 5 \times 10^5 \times \frac{4}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1}{40 \times 10^5 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 10^6 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4} = 0.25 \Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{2.5}{0.25} = \frac{25 \times 10^{-1}}{25 \times 10^{-2}} = 10^{-1} \times 10^2 = 10 \text{ A}$$

* نستنتج بأنه كلما زاد التردد تقل رادة السعة $X_C \propto \frac{1}{f}$ وكلما زادت رادة السعة يقل التيار $X_C \propto \frac{1}{I_C}$.

مثال

ملف مهمل المقاومة (محث صرف) معامل حثه الذاتي $(\frac{50}{\pi} \text{ mH})$ ربط بين قطبي مصدر متناوب فرق جهده $(20V)$ أحسب كل من رادة الحث والتيار إذا علمت أن :

$$F = 10 \text{ HZ (1)}$$

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 10 \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-3} = 1000 \times 10^{-3} = 10^3 \times 10^{-3} = 10^0 = 1 \Omega$$

$$I = \frac{V_L}{X_L} = \frac{20}{1} = 20 \text{ A}$$

$$F = 1 \text{ MHz} = 1 \times 10^6 \text{ HZ (2)}$$

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 1 \times 10^6 \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-3} = 100 \times 10^6 \times 10^{-3} = 10^8 \times 10^{-3} = 10^5 \Omega$$

$$I = \frac{V_L}{X_L} = \frac{20}{10^5} = 20 \times 10^{-5} \text{ A}$$

2018/ ت

س/ ربطت متسعة $(\frac{1}{\pi} \mu F)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(1.5V)$ احسب مقدار رادة السعة ومقدار التيار في هذه الدائرة اذا كان التردد للدائرة: (1) $5HZ$ (2) $5 \times 10^5 HZ$

- 1) $10^5 \Omega$, $15 \times 10^{-6} A$ 2) 1Ω , $1.5 A$

2020/ ت

س/ ربطت متسعة $(\frac{4}{\pi} \mu F)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(2.5V)$ احسب مقدار رادة السعة ومقدار التيار في هذه الدائرة اذا كان التردد للدائرة: (1) $5HZ$ (2) $5 \times 10^5 HZ$

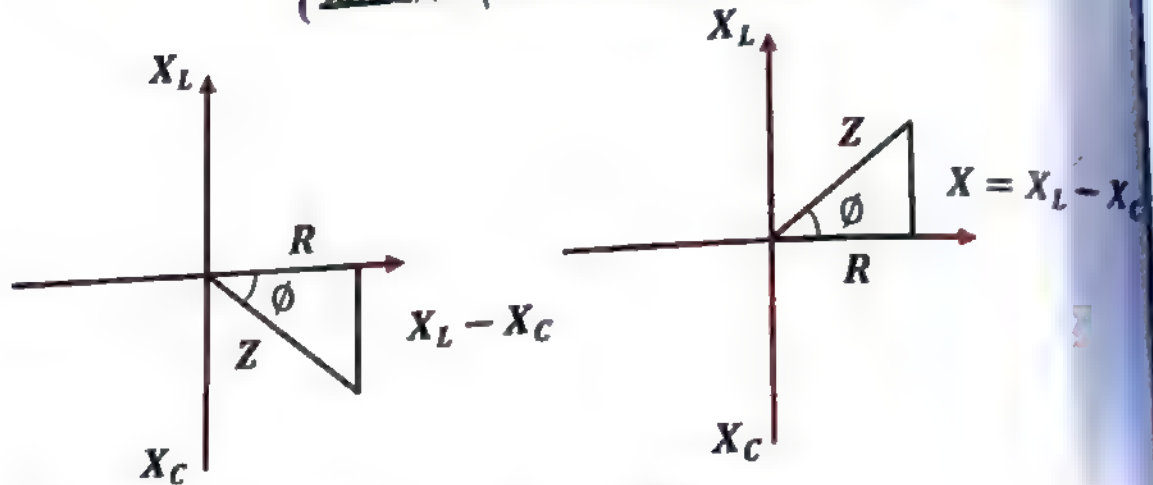
- 1) 2500Ω , $10^{-4} A$ 2) 0.25Ω , $10 A$

المجموعة الأولى (الربط على التوالي)

* $Z = \frac{V_T}{I_T}$ هي الممانعة ، X_L الرادة الحثية ، X_C الرادة السعوية

* مخططات الحل: (في التوالي التيار ثابت والفولطية متغيرة)

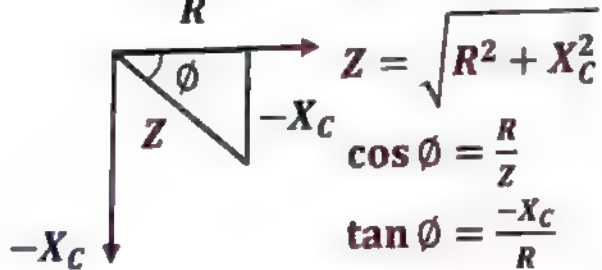
1- فرعون (مجرد يذكر سعة ومحث نستخدم هذا المخطط)



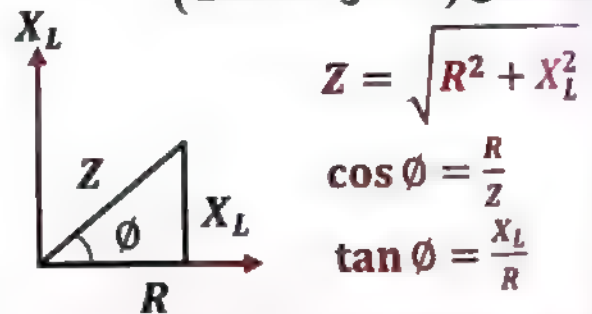
$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 \quad \text{OR} \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{Z} \quad \text{عامل القدرة} \quad \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} \quad \text{زاوية فرق الطور}$$

3- قارون (اذا ذكر متسعة فقط)



2- هامان (اذا ذكر محث فقط)



ملاحظات المجموعة (أي مطلب او قانون يفشل نروح الى المخطط)

(1) قبل أن نحل أي مطلب يجب استخراج Z من : (مفتاح Z)

فيثاغورس $Z = \sqrt{R^2 + (X)^2}$ أوم $Z = \frac{V_T}{I_T}$

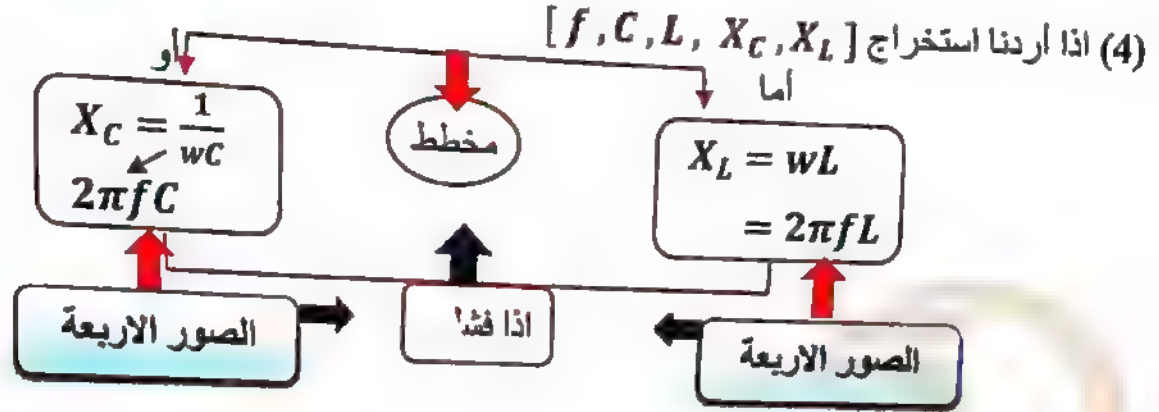
عامل القدرة $\cos \phi = \frac{R}{Z}$

حسب المخطط

(2) اذا طلب التيار بس من هذا يطلع $I_T = I_C = I_R = I_L$ حيث أن $I_T = \frac{V_T}{Z}$

$$R = \frac{V_R}{I} \quad X_L = \frac{V_L}{I} \quad X_C = \frac{V_C}{I} \quad Z = \frac{V_T}{I_T}$$

(3) جميع الرادات تخضع لقانون أوم لاستخراج الفولطية في أي فرع V_R, V_L, V_C, V_T إذا طلبها



(5) القدرة

القدرة الحقيقية $P_{real(w)}$

$$\begin{cases} I_R^2 \cdot R \\ V_R \cdot I \\ I_T V_T \cos \phi \end{cases}$$

القدرة الظاهرية $P_{app(VA)} = I_T V_T$

تذكر

$$\cos \phi = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

*** التنبيهات ***

1- إذا طلب الخصائص أو الخواص فإن $X_L > X_C$ خواص حثية ، $X_L < X_C$ خواص سعوية
 * إذا أعطى الخصائص تفيننا من نستخرج الرادات من **فيثاغورس** عندما نجد الطرفين نخلي \pm
 (حيث نأخذ $((+))$ إذا الخصائص حثية ونأخذ $((-))$ إذا الخصائص سعوية)

2- في بعض الاحيان لم يذكر نوع الربط وإنما يقول (ملف) معنى ذلك أن الربط على التوالي

3- إذا قال ملف

- مربوطة بالبطارية وأعطى V, I منها نستخرج R (مستمرة) فولطية مستمرة
- مربوط مع منبذب وأعطى V, I منها نستخرج Z (متناوبة) ربط بمنبذب

لحل أي سؤال يحتوي على تيارين V_2, V_1, I_2, I_1

4- نختبر كل صور x أو صور x إذا فشلنا يله نكول ماكو ممنوع قبل منختبرهن انكول ماكو . (وخلي ابالك اي شيء يفشل واي شيء ما عندك ملاحظة له روح للمخطط)

5- بمجرد يعطي القدرة اكتب قانونها قبل استخراج المفتاح (قبل كلشي) وانتبه اي قانون تختار حسب المطلوب .

مثال

كتاب / ربط ملف معامل حثه الذاتي $(\frac{\sqrt{3}}{\pi} mH)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد له $(100V)$ فكانت زاوية فرق الطور ϕ بين متجه \bar{V} و \bar{I} $= 60^\circ$ ومقدار التيار المناسب في الدائرة $(10A)$ ما مقدار (1) مقاومة الملف (2) تردد المصدر ؟ وذاري

معلومات : $I = 10A$, $\phi = 60^\circ$, $\Delta V = 100V$, $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi} mH$

المطابق : $R = (1)$, $F = (2)$

مسودة :

إذا طلبه أو لم يطلبه نستخرج $Z = \frac{V_T}{I_T}$

$$(1) \cos \phi = \frac{R}{Z} , \quad (2) X_L = 2\pi fL$$

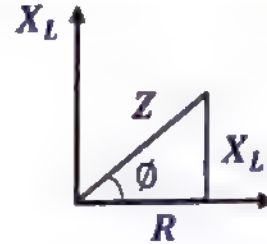
$$\tan \phi = \frac{X_L}{R}$$

مخطط :

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$\tan \phi = \frac{X_L}{R}$$



الحل :

$$Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{100}{10} = 10\Omega$$

$$(1) \cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$R = Z \cos 60 = 10 \times \frac{1}{2} = 5\Omega$$

$$(2) \tan \phi = \frac{X_L}{R}$$

$$X_L = R \tan \phi = R \tan 60 = 5\sqrt{3} \Omega$$

$$X_L = 2\pi fL \Rightarrow f = \frac{X_L}{2\pi L} = \frac{5\sqrt{3}}{2\pi \times \frac{\sqrt{3}}{\pi} \times 10^{-3}}$$

$$X_L = \frac{5\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} \times 10^3 = \frac{5}{2} \times 10^3 = 2.5 \times 10^3 = 25 \times 10^2 = 2500 \text{ Hz}$$

لذا اعطي I_C, I_L, I_R
فتبا تضي كلها I_T لان

$$I_T = I_L = I_R = I_C$$

❖ اذا قل فولطية المقاومة V_R

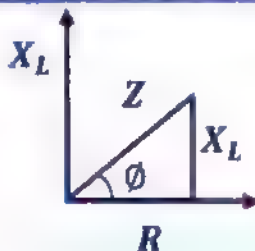
❖ اذا قل فولطية المحث V_L

❖ اذا قل فولطية السعة V_C

❖ اذا قل فولطية V_T

وان $V_T \neq V \neq V_R \neq V_C$

اي مطلب لا توجد له ملاحظة له لذهب الى المخطط ونستخرجه من الملاحظات أو احد القوانين الثلاثة للمخطط
اي ملاحظة تفضل لأي مطلب لذهب الى المخطط وقوانينه الثلاثة



$\tan \phi = \frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$
صغير	كبير
↓	↓
$\phi = 37^\circ$	$\phi = 53^\circ$

* اذا كانت الإشارة سالبة نضع سالبة للزاوية .

* لو قال السؤال أرسم مخطط الممانعة اذا نرسم المخطط أعلاه .

كتاب / دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومه ومتسعة ومحث (R, L, C) مربوطة مع بعضها على التوالي ربطت مع فرق جهد ($200V$) وكانت $R = 40\Omega$, $X_L = 120\Omega$, $X_C = 90\Omega$, $R = 40\Omega$, $X_L = 120\Omega$, $X_C = 90\Omega$.
 أحسب : (1) الممانعة الكلية (2) التيار (3) زاوية فرق الطور مع رسم المخطط الطوري للممانعة
 وما خصائص هذه الدائرة ؟ (4) عامل القدرة (5) القدرة الحقيقية (المستهلكة) (6) القدرة الظاهرية (المجهزة) ؟ وزاري

معلومات : $X_C = 90\Omega$, $X_L = 120\Omega$, $R = 40\Omega$, $\Delta V = 200V$

مطالب : (1) $Z = ?$ (2) $I = ?$ (3) $\tan \phi$ + رسم + خصائص (4) $\cos \phi$ (5) $P_{real} = ?$ (6) $P_{app} = ?$

المسودة :

$$(1) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$(2) I_T = \frac{V_T}{Z}$$

$$(3) \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} + \text{رسم} + \text{خصائص}$$

$$(4) \cos \phi = \frac{R}{Z}$$

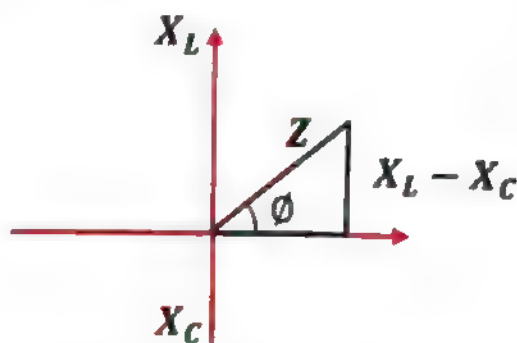
$$(5) P_{real} = I_T V_T \cos \phi$$

$$(6) P_{app} = I_T V_T$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$



المخطط :

الحل :

$$(1) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{1600 + (120 - 90)^2} = \sqrt{1600 + 900}$$

$$Z = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

$$(2) I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = \frac{20}{5} = 4 \text{ AMP}$$

$$(3) \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{120 - 90}{40} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$$

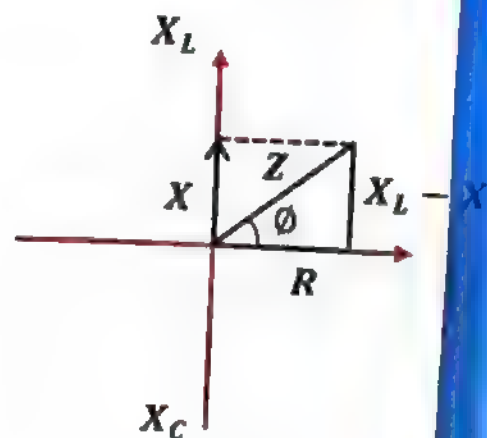
$$\phi = 37^\circ \quad \leftarrow \text{تُعطى في السؤال (استفد)}$$

وبما أن $X_L > X_C$ \therefore الخصائص الحثية

$$(4) \cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{40}{50} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$(5) P_{real} = I_T V_T \cos \phi = 4 \times 200 \times \frac{4}{5} = 640 \text{ W}$$

$$(6) P_{app} = I_T V_T = 4 \times 200 = 800 \text{ VA}$$



مثال

كتاب / مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $400 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ وفرق الجهد بين قطبيه (500V) ربط بين قطبيه على التوالي (متسعة سعتها $10 \mu\text{f}$ وملف $L = 0.125 \text{ H}$ ومقاومته 150Ω) ما مقدار (1) المعامعة الكلية والتيار (2) فرق الجهد عبر المقاومة والمحث والمتسعة (3) زاوية فرق وما خصائص هذه الدائرة (4) عامل القدرة؟ وازاري

المعطيات: $R = 150 \Omega$, $L = 0.125 \text{ H}$, $\Delta V = 500 \text{ V}$, $W = 400 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

المطلوب: (1) $I = ?$, $Z = ?$ (2) V_R, V_C, V_L (3) $\tan \phi$ + خصائص (4) $\cos \phi$

$$(1) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

المسودة:

$$X_L = \omega L$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$* I_T = \frac{V_T}{Z}$$

$$(2) V_R = I_R \cdot R , V_C = I_C \cdot X_C , V_L = I_L \cdot X_L$$

حيث أن $[I_T = I_R = I_C = I_L]$

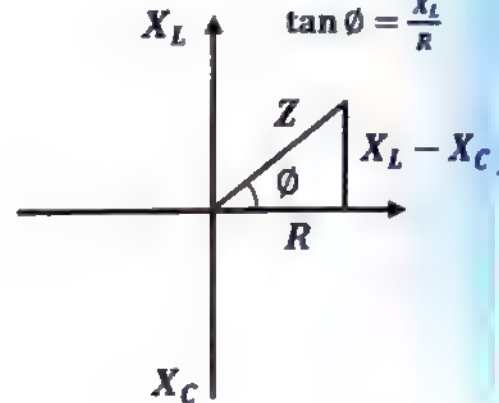
$$(3) \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} + \text{خصائص}$$

$$(4) \cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$\tan \phi = \frac{X_L}{R}$$



الحل:

$$X_L = \omega L = 400 \times 125 \times 10^{-3} = 50000 \times 10^{-3} = 50 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{400 \times 10 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1}{4} \times 10^3 = 0.25 \times 10^3 = 250 \Omega$$

$$(1) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(150)^2 + (50 - 250)^2} = \sqrt{22500 + 40000}$$

$$Z = \sqrt{62500} = \sqrt{625 \times 10^2} = 25 \times 10^1 = 250 \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{500}{250} = 2 \text{ AMP}$$

$$(2) V_L = I_L \cdot X_L = 2 \times 50 = 100 \text{ V}$$

$$V_R = I_R \cdot R = 2 \times 150 = 300 \text{ V}$$

$$V_C = I_C \cdot X_C = 2 \times 250 = 500 \text{ V}$$

$$(3) \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{50 - 250}{150} = \frac{-200}{150} = \frac{-4}{3} \quad \therefore \phi = -53^\circ$$

بما أن $X_L < X_C$ خواص سعوية

$$(4) \cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{150}{250} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$\cos \phi = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{app}}} \text{ لذا نأخذ قانون المخطط لأذهب الى}$$

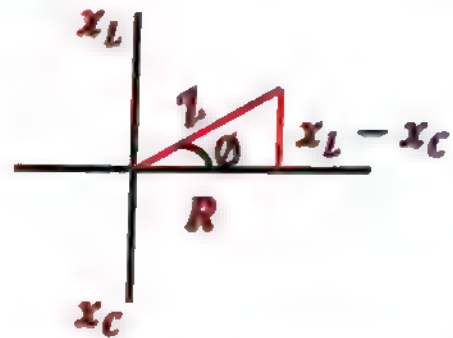
وزاري : دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملفاً معامل حثه الذاتي $\left(\frac{4}{\pi}\right)$ ومقاومة (400Ω) ومنسقة مسعتها $\left(\frac{100}{\pi} \mu F\right)$ ومصدر للفلوطية المتناوبة تردده الزاوي $\left(100\pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}}\right)$ وفرق الجهد بين قطبية $(100 V)$ ما مقدار : 1 - الممتعة الكنية وتيار الدائرة . 2- فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة . 3- زاوية فرق النطور بين متجه النطور للفلوطية ومتجه النطور للتيار وما خصائص هذه الدائرة . 4- عامل القدرة .

$V_T = 100V$	$w = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$	$C = \frac{100}{\pi} \mu F$	$R = 400 \Omega$	$L = \frac{4}{\pi} H$	معلومات
P.F	$\tan \phi$ + خصائص	V_C, V_L, V_R	$I = ? , Z = ?$		مطابق

مسودة

مخطط

1	$Z = \sqrt{R^2 + (x_L - x_C)^2}$ $x_C = wL$ $I = \frac{V}{Z}$ $x_C = \frac{1}{w}$
2	$V_R = I \cdot R, V_C = I \cdot x_C, V_L = I \cdot x_L$
3	$\tan \phi = \frac{x_L - x_C}{R}$, خصائص +
4	$P.F = \cos \phi = \frac{R}{Z}$



$$Z = \sqrt{R^2 + (x_L - x_C)^2}$$

$$\tan \phi = \frac{x_L - x_C}{R}, \quad \cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$1- x_L = wL = 100\pi * \frac{4}{\pi} = 100 * 4 = 400 \Omega$$

$$x_C = \frac{1}{wc} = \frac{1}{100\pi \frac{100}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1}{10^4 \times 10^{-6}} = \frac{1}{10^{-2}} = 10^2 = 100 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (x_L - x_C)^2} = \sqrt{(400)^2 + (400 - 100)^2} = \sqrt{160000 + 90000}$$

$$Z = \sqrt{250000} = \sqrt{25 \times 10^4} = 5 \times 10^2 = 500$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{500} = \frac{1}{5} = 0.2 A$$

$$2- V_R = I \cdot R = 0.2 * 400 = 2 \times 40 = 80 V$$

$$V_L = I \cdot x_L = 0.2 * 400 = 2 \times 40 = 80 V$$

$$V_C = I \cdot x_C = 0.2 * 100 = 2 \times 10 = 20 V$$

$$3- \tan \phi = \frac{x_L - x_C}{R} = \frac{400 - 100}{400} = \frac{300}{400} = \frac{3}{4} \Rightarrow \phi = 37^\circ$$

بما أن $x_C < x_L$ أن الدائرة تمتلك خصائص حثية

$$4- P.F = \cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{400}{500} = \frac{4}{5} = 0.8$$

كتاب / ربط ملف بين قطبي بطارية فرق الجهد بينهما (20V) كان تيار الدائرة (5A) فإذا فصل الملف عن البطارية وربط بين قطبي مصدر للفرولطية المتناوب ذات المقدار المؤثر لفرق الجهد (20V) بتردد $\frac{700}{22}$ HZ كان تيار الدائرة (4A) أحسب : (1) $L = ?$ (2) زاوية فرق الطور مع رسم المخطط الطوري للمماعة (3) عامل القدرة (4) كل من القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية ؟ وزاري

مثال

معلومات : مربوط $I = 5, V = 20$ فصل $I = 4, V = 20$ $F = \frac{700}{22}$ HZ

مطالب : (1) $L = ?$ (2) مخطط $\tan \phi$ (3) $\cos \phi$ (4) P_{app}, P_{real} مسودة : قبل أن نحل أي مطلب

* ربط $R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{20}{5}$ * فصل $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{20}{4}$

(1) $X_L = 2\pi fL$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

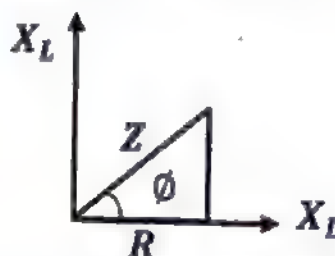
(2) $\tan \phi = \frac{X_L}{R}$ مخطط

(3) $\cos \phi = \frac{R}{Z}$, (4) $P_{real} = I_T V_T \cos \phi$, $P_{app} = I_T V_T$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$\cos \phi = \frac{R}{Z}$

$\tan \phi = \frac{X_L}{R}$



مخطط :

الحل :

$R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{20}{5} = 4 \Omega$

$Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{20}{4} = 5 \Omega$

عندما كانت مربوطة

(فولطية مستمرة)

عندما فصلت

(فولطية متناوبة)

(1) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Rightarrow 5 = \sqrt{(4)^2 + X_L^2}$ بترتيب الطرفين

$5 = 16 + X_L^2 \Rightarrow X_L^2 = 9 \Rightarrow X_L = 3 \Omega$

$X_L = 2\pi fL \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{3}{2\pi \frac{700}{22}} = \frac{3}{2 \times \frac{22}{7} \times \frac{700}{22}} = 100$

$L = \frac{3}{200} = \frac{3}{2 \times 10^2} = \frac{3}{2} \times 10^{-2} = 1.5 \times 10^{-2} H$ OR $15 \times 10^{-3} H$

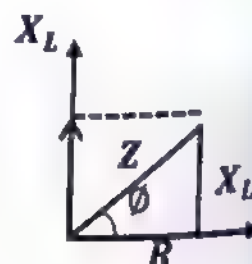
(2) $\tan \phi = \frac{X_L}{R} = \frac{3}{4} \Rightarrow \phi = 37^\circ$

علما أن $(\tan 37 = \frac{3}{4}) \Rightarrow$ تعطى في السؤال

(3) $\cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{4}{5} = 0.8$

(4) $P_{real} = I_T V_T \cos \phi = 4 \times 20 \times \frac{4}{5} = 64 W$

$P_{app} = I_T V_T = 4 \times 20 = 80 VA$



3/2020

س) ربط ملف بين قطبي بطارية فرق الجهد بينهما $(20V)$ وكان تيار الدائرة $(5A)$ فإذا فصل الملف عن البطارية وربط بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة (المقدار الاعظم) لفرق الجهد بين قطبيه $(20\sqrt{2}V)$ بتردد $(\frac{700}{22} \text{ Hz})$ كان تيار الدائرة $(4A)$ احسب : 1) معامل الحث الذاتي ؟ 2) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط ممانعة ؟ 3) عامل القدرة ؟ 4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية ؟

تنبيه)) هذا السؤال مشابه لسؤال الكتاب الا ان سؤال الكتاب اعطى مباشرة V_{eff} والتي هي مساوية $V_T = V_{eff}$ ولكن في هذا السؤال يجب علينا استخراج (V_{eff})

$$V_T = V_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_m = \frac{1}{\sqrt{2}} 20 \sqrt{2} = 20V$$

1) $0.15 H$ 2) $\phi = 37^\circ + \text{رسم}$ 3) 0.8 4) $64 W, 80 VA$

كتاب / دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (10Ω) ومعامل حثه الذاتي $(0.5H)$ ومقاومة صرف 20Ω ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده $(\frac{100}{\pi}HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ كان مقدار عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص سعوية أحسب مقدار : (1) التيار (2) سعة المتسعة (3) ارسم مخطط الممانعة وأحسب زاوية فرق الطور بين \bar{I} و \bar{V} ؟ وذاري

معلومات : $F = \frac{100}{\pi}$, $\Delta V = 200V$, $\cos \phi = 0.6$, خصائص معناها سعوية $(-X_L + X_C)$, $L = 0.5H$, $R = 30$ ($R = 10, R = 20$)

مطالب : (1) $I = ?$, (2) $C = ?$, (3) مخطط + $\tan \phi = ?$ مسودة :

$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$(1) I = \frac{V_T}{Z}$$

$$(2) X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (-X_L + X_C)^2}$$

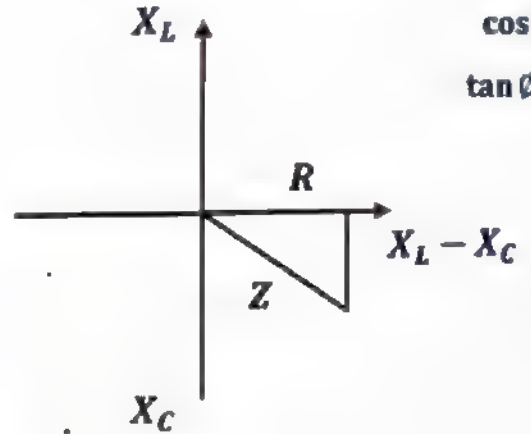
$$X_L = 2\pi fL$$

$$(3) \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} + \text{مخطط}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$\tan \phi = \frac{X_L}{R}$$



ملاحظة مهمة جدا

$$R_T = R_L + R$$

$$R_L = R_T - R \leftarrow R_L \text{ يعني اذا طلب}$$

للسؤال فيثاغورس بحث

الحل :

$$\cos \phi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \frac{R}{\cos \phi} = \frac{30}{0.6} = \frac{30}{6 \times 10^{-1}} = \frac{300}{6} = 50 \Omega$$

$$(1) I = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = 4 \text{ AMP}$$

$$(2) X_L = 2\pi fL = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 5 \times 10^{-1} = 10 \times 100 \times 10^{-1} = 100 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (-X_L + X_C)^2} \Rightarrow 50 = \sqrt{(30)^2 + (100 - X_C)^2} \text{ بتربيع الطرفين}$$

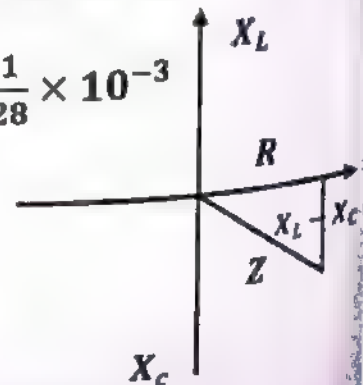
$$2500 = 900 + (100 - X_C)^2 \Rightarrow (100 - X_C)^2 = 1600 \text{ بجذر الطرفين}$$

$$100 - X_C = -40 \Rightarrow X_C = 140 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi fX_C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 140} = \frac{1}{28 \times 10^3} = \frac{1}{28} \times 10^{-3}$$

$$C = 0.035 \times 10^{-3} = 35 \times 10^{-6} F = 35 \mu F$$

$$(3) \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{100 - 140}{30} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3} \therefore \phi = -53^\circ$$



اذا الربط توالي وقال في السؤال

1- خصائص سعوية \leftarrow لغير اشارة X_L, X_C في فيثاغورس

2- خصائص حثية \leftarrow لا توجد مشكلة ولا لغير أي اشارة



واجب/2/2016 : دائرة تيار متناوب تحتوي محث ومقاومة (30Ω) ومتسعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (100V) وكان مقدار القدرة الحقيقية (120W) ومقدار رادة الحث (160Ω) وللدائرة خصائص سعوية احسب

(1) مقدار التيار الكلي (2) سعة المتسعة (3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط طوري للممانعة ؟

1/2013 خ ق

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (30Ω) ومعامل الحث الذاتي له $(\frac{1.6}{\pi} H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ ووفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار (1) التيار في الدائرة؟ (2) سعة المتسعة؟

$$1) 2A \quad 2) 0.159 \times 10^{-4} F$$

2014/ت

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (10Ω) ومعامل الحث الذاتي له $(\frac{1}{\pi} H)$ ومقاومته الصرف (50Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ ووفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار (1) التيار في الدائرة؟ (2) سعة المتسعة؟ (3) ارسم مخطط الممانعة واحسب زاوية فرق الطور؟

$$1) 2A \quad 2) \frac{1}{2\pi} \times 10^{-3} F \quad 3) \phi = 53^\circ + \text{رسم}$$

2014/ن 2

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (30Ω) ومعامل الحث الذاتي له $(0.01H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة ترددها $(\frac{500}{\pi} HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار (1) التيار في الدائرة؟ (2) سعة المتسعة؟ (3) ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور؟

$$1) 4A \quad 2) 2 \times 10^{-5} F \quad 3) \phi = 53^\circ + \text{رسم}$$

3/2014

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(100\pi \frac{rad}{sec})$ وفرق الجهد بين قطبيه $(100V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(\frac{50}{\pi} \mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(\frac{1.6}{\pi} H)$ ومقاومته (30Ω) احسب مقدار (1) الممانعة الكلية والتيار؟ (2) فرق الجهد عبر المقاومة والمحث والمتسعة؟ (3) احسب قياس زاوية فرق الطور وما هي خصائص الدائرة؟

$$1) 2A, 50\Omega \quad 2) 60V, 320V, 400V \quad 3) \phi = 53^\circ + \text{الخواص سعوية}$$

2/2015

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (40Ω) ومعامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi} H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة ترددها $(50HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيها $(100V)$ كان عامل القدرة فيها (0.8) وللدائرة خصائص حثية احسب : (1) التيار في الدائرة ؟ (2) رادة السعة للمتسعة؟

1) $2A$ 2) $X_C = 70\Omega$

3/2015

س/ ربط ملف بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة ، المقدار المؤثر لفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ بتردد $(50HZ)$ وكان تيار الدائرة $(2A)$ ومقاومة الملف (60Ω) احسب مقدار : (1) معامل الحث الذاتي للملف ؟ (2) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط طوري للممانعة ؟ (3) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية؟

1) $\frac{0.08}{\pi} H$ 2) $\phi = 53^\circ + \text{رسم}$

3) $240 W$, $400 VA$

2016/ت، 3/2017

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرفا مقدارها (6Ω) ومتسعة صرفا رادة السعة لها (10Ω) ومحثا صرفا رادة الحث له (18Ω) والمجموعة مربوطة مع مصدر للفولطية المتناوبة $(50V)$ احسب مقدار : (1) الممانعة الكلية للدائرة (2) التيار المناسب بالدائرة ؟ (3) زاوية فرق الطور (4) ارسم مخطط الطوري للممانعة وما خصائص الدائرة ؟ (5) عامل القدرة؟

1) 10Ω 2) $5 A$ 3) $\phi = 53^\circ$ 4) الرسم + الخواص الحثية 5) 0.6

2/2016

س/ دائرة متناوبة متوالية الربط تحتوي على محث ومقاومة مقدارها (30Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ وكانت القدرة الحقيقية في الدائرة $(120W)$ ومقدار رادة الحث (160Ω) وللدائرة خصائص سعوية جد مقدار : (1) التيار في الدائرة (2) سعة المتسعة ؟ (3) ارسم مخطط طوري للممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور؟

1) $2A$ 2) $\frac{0.5 \times 10^{-3}}{\pi} F$ 3) $\phi = -53^\circ + \text{رسم}$

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملفا معامل حثه الذاتي ($\frac{4}{\pi} H$) ومقاومته (400Ω) ومتسعة سعيتها ($\frac{100}{\pi} \mu F$) ومصدرا للفلوطية المتناوبة تردده الزاوي ($100\pi \frac{rad}{sec}$) وفرق الجهد بين طرفيه ($100V$) ما مقدار : (1) الممانعة الكلية والتيار ؟ (2) فرق الجهد عبر كل فرع من فروع الدائرة ؟ (3) احسب زاوية فرق الطور وما هي خصائص هذه الدائرة ؟ (4) عامل القدرة ؟

- 0.8 4) خواص حثية + $\phi = 37^\circ$ 3) $80V, 80V, 20V$ 2) $500\Omega, 0.2A$ 1)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي ($\frac{2}{5\pi} H$) ومقاومة صرف (30Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفلوطية المتناوبة تردده ($50Hz$) وفرق الجهد بين طرفيه ($100V$) كان عامل القدرة (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار : (1) التيار في الدائرة ؟ (2) سعة المتسعة ؟ (3) ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور ؟

- رسم + $\phi = -53^\circ$ 3) $\frac{1}{5000\pi} F$ 2) $2A$ 1)

س/ ربط ملف معامل حثه الذاتي ($\frac{4}{5\pi} H$) بين قطبي مصدر للفلوطية المتناوبة فرق جهده ($200V$) فكانت زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفلوطية ومتجه الطور للتيار (53°) ومقدار التيار المناسب ($2A$) احسب : (1) مقاومة الملف ؟ (2) تردد المصدر ؟

س/ مصدر للفلوطية المتناوبة تردده الزاوي ($400 \frac{rad}{sec}$) وفرق الجهد بين قطبيه ($500V$) ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعيتها ($10\mu F$) وملف معامل حثه الذاتي ($0.125H$) ومقاومته (150Ω) احسب : (1) الممانعة الكلية والتيار الدائرة ؟ (2) فرق الجهد عبر المقاومة والمحث والمتسعة ؟ (3) زاوية فرق الطور ؟ (4) عامل القدرة وما هي خصائص هذه الدائرة ؟

- خواص سعوية + 0.6 4) $\phi = -53^\circ$ 3) $300V, 100V, 500V$ 2) $250\Omega, 2A$ 1)

س/ ربط ملف معامل حثه الذاتي ($L = \frac{1}{10\pi} H$) بين قطبي مصدر للفلوطية المتناوبة فرق جهده ($100V$) فكانت زاوية فرق الطور بين متجه التيار ومتجه الفلوطية (37°) ومقدار التيار المناسب في الدائرة ($5A$) ما مقدار : (1) مقاومة الملف ؟ (2) تردد المصدر ؟

- 1) 16Ω 2) $60Hz$



$$F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

كتاب / 2015 / 1 (مهم) / دائرة اهتزازات كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{50}{\pi} \mu F)$ ومحث $L = \frac{5}{\pi} mH$ احسب : (1) التردد الطبيعي لهذه الدائرة . (2) التردد الزاوي الطبيعي لهذه الدائرة .

مثال

الحل :

$$L = \frac{5}{\pi} \times 10^{-3} H , C = \frac{50}{\pi} \times 10^{-6} F$$

$$w_r = ? , F_r = ?$$

$$(1) F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{5}{\pi} \times 10^{-3} \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{250}{\pi^2} \times 10^{-9}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{25}{\pi^2} \times 10^{-8}}}$$

$$F_r = \frac{1}{2\pi \times \frac{5}{\pi} \times 10^{-4}} = \frac{1}{10 \times 10^{-4}} = \frac{1}{10^{-3}} = 10^3 = 1000 \text{ HZ}$$

$$(2) w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{5}{\pi} \times 10^{-3} \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{25}{\pi^2} \times 10^{-8}}} = \frac{1}{\frac{5}{\pi} \times 10^{-4}} = \frac{\pi \times 10^4}{5}$$

$$w_r = \frac{\pi \times 10000}{5} = 2000\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

2013/ت

س/ دائرة اهتزاز كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{50}{\pi} \mu F)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{5}{\pi} mH)$ احسب : (1) التردد الطبيعي ؟ (2) التردد الزاوي الطبيعي ؟

$$1) 1000 \text{ HZ} \quad 2) 6.28 \times 10^3 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

1/2015

س/ دائرة اهتزاز كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{100}{\pi} \mu F)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{10}{\pi} mH)$ احسب : (1) التردد الطبيعي ؟ (2) التردد الزاوي الطبيعي (الرنين) ؟

$$1) 500 \text{ HZ} \quad 2) 1000 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

ت	توالي	رنين	توازي
1	فيه $(R - L - C)$	في الرنين فيه $(R - L - C)$ فقط	فيه $(R - L - C)$
2	فيه $(R - L)$	أي يجب ان يكون المحث والمتسعة في الدائرة مع المقاومة لكي تتحقق حالة الرنين	فيه $(R - L)$
3	فيه $(R - C)$		فيه $(R - C)$

المجموعة الثانية : الرنين في الربط على التوالي
الدائرة رنينية (أومية)

(1) $w = w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

التردد الزاوي = التردد الزاوي الرنيني

مخطط الفولطية

(2) $F = F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

التردد = التردد الطبيعي

(3) $V_L = V_C$ المحصلة $V_X = V_L - V_C = 0$

(4) $V_R = V_T$

(5) $X_L = X_C \left\{ \begin{array}{l} X_L = 2\pi fL \\ X_C = \frac{1}{2\pi fC} \end{array} \right. (X = X_L - X_C = 0 \text{ المحصلة})$

مخطط الممانعة

(6) $Z = R$

(7) $\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = 0$ زاوية فرق الطور

(8) $\cos \phi = \frac{R}{Z} = 1$ عامل القدرة

(9) $P_{real} = P_{app}$ القدرة الحقيقية = القدرة الظاهرية

(10) $I = \frac{V}{R}$

اعظم ما يمكن

(11) $Z = \frac{V_T}{I_T}$

أصغر ما يمكن

(12) $Q_f = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$

عامل النوعية

(13) إذا طلب [C أو L] نستخرجها

$X_C \quad X_L \quad w_r \quad F_r$

(14) كل الرادات تخضع لقانون أوم

لمساعدتك في الحل تعلم الآتي :

- 1- إذا تبين بأن الدائرة رنينية نضع بجانب $w_r, F_r \leftarrow (r \text{ صغير}) \leftarrow w, f$
- 2- أما بقول الدائرة في حالة رنين أو يعطي واحدة من الخواص ونحن نعرف تلك الخواص هي أول 12 نقطة من المجموعة .
- 3- الرنين موجود فقط بالتوالي حيث أنه صفة مميزة للربط على التوالي ولا يوجد رنين للتوازي .
- 4- زاوية الرنين صفر ($\phi = 0$) وإذا أعطى زاوية لمطلب من السؤال فإن هذا المطلب فقط يحل حسب مجموعة الأولى للتوالي

$R = \frac{V_R}{I} , X_L = \frac{V_L}{I} , X_C = \frac{V_C}{I} , Z = \frac{V_T}{I_T}$



منها نستخرج قيم الفولطية

V_R , V_L , V_C, V_T

كتاب / دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ($R = 500\Omega$) ومحث صرف ($L = 2H$) ومتسعة صرف ($C = 0.5\mu F$) ومذبذب كهربائياً مقدار فرق جهده ($100V$) ثابتاً والدائرة في حالة رنين أحسب مقدار : (1) التردد الزاوي الرنيني (2) رادة الحث والسعة والراداة المحصلة (3) تيار الدائرة (4) الفولطية عبر (C, L, R) والمحصلة (5) زاوية فرق الطور وعامل القدرة

المعلومات : $L = 2H$, رنين , $\Delta V = 100V$, $C = 0.5\mu F$, $R = 500$ المطالب : (1) $w_r = ?$ (2) X, X_C, X_L (3) $I = ?$ (4) V_X, V_L, V_C, V_R (5) $\cos \phi \tan \phi$

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $R = Z$ ** المسودة :

(2) $X_L = w_r L \Rightarrow X_C = X_L$

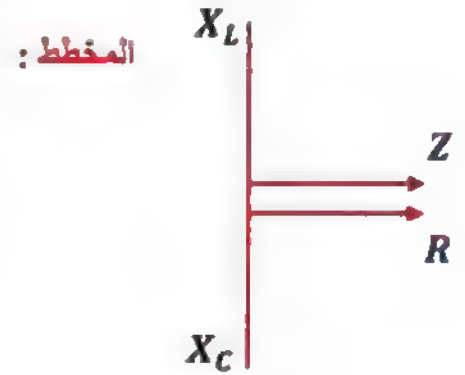
$X = 0 \rightarrow X = X_L - X_C$

(3) $I = \frac{V}{Z}$

(4) $V_R = I_R \cdot R, V_C = I_C \cdot X_C, V_L = I_L \cdot X_L$

$V_X = 0$ حيث أن $I = I_R = I_L = I_C$

(5) $\tan \phi = 0$, $\cos \phi = 1 = P.f$



$Z = R = 500$

الحل : لأن الدائرة في حالة رنين

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2 \times 5 \times 10^{-1} \times 10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{10 \times 10^{-1} \times 10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-6}}} = \frac{1}{10^{-3}} = 10^3 = 1000 \frac{rad}{s}$

(2) $X_L = w_r L = 1000 \times 2 = 2000\Omega$ رادة الحث

$X_C = \frac{1}{w_r C} = \frac{1}{1000 \times 5 \times 10^{-1} \times 10^{-6}} = 2000\Omega$ رادة السعة

$\therefore X_L = X_C$ لأن الدائرة في حالة رنين

$X = X_L - X_C = 2000 - 2000 = 0$ المحصلة

(3) $I = \frac{V}{R} = \frac{100}{500} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ Amp}$

(4) $V_R = I_R \cdot R = 0.2 \times 500 = 100V$

$V_C = I_C \cdot X_C = 0.2 \times 2000 = 400V$

$V_L = I_L \cdot X_L = 0.2 \times 2000 = 400V$

حيث أن $V_C = V_L$

$V_X = 0 \rightarrow V_X = V_L - V_C = 400 - 400 = 0$ المحصلة

(5) $\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = 0 \Rightarrow \phi = 0$

$\cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$

هذا استخراج زاوية فرق الطور ϕ وعامل القدرة $P.f$ يكفي أن نكتب القانون ونعطي الناتج مباشرة بدون تعويض ارقام في القانون

كتاب / مقاومة صرف مقدارها (150Ω) ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة $L = 0.2H$ ومتسعة ذات سعة صرف ربطت المجموعة بين مصدر للولطية المتناوبة $(\frac{500}{\pi}HZ)$ وفرق الجهد $(300V)$ أحسب : (1) سعة المتسعة التي تجعل الممانعة الكلية في الدائرة $(Z = 150\Omega)$ (2) عامل القدرة و زاوية فرق الطور (3) مخطط طوري للممانعة (4) التيار (5) القدرة الحقيقية (المستهلكة) والقدرة الظاهرية (المجهزة) .

المعلومات : $Z = 150$, $\Delta V = 300$, $F_r = \frac{500}{\pi}$, $L = 0.2$, $R = 150$

المطالب : (1) $C = ?$ (2) $\cos \phi$, $\tan \phi$ (3) مخطط (4) تيار (5) $P_{app} = ?$, $P_{real} = ?$

(1) $F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

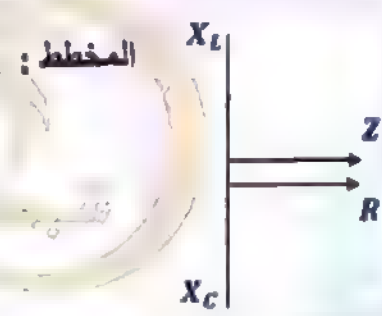
(2) $\cos \phi = 1$, $\tan \phi = 0$

(3) مخطط

(4) $I = \frac{V}{Z}$

(5) $P_{real} = I_T V_T \cos \phi$, $P_{app} = I_T V_T$

المسودة :



بما أن $R = Z = 150$ إذا الدائرة في حالة رنين
الحل :

(1) $F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \frac{500}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow 1000\pi\sqrt{LC} = \pi$

$\sqrt{LC} = \frac{\pi}{1000\pi} \Rightarrow \sqrt{LC} = 10^{-3}$ بتربيع الطرفين $LC = 10^{-6}$

$C = \frac{10^{-6}}{L} = \frac{10^{-6}}{0.2} = \frac{10^{-6}}{2 \times 10^{-1}} = \frac{10^{-5}}{2} = 0.5 \times 10^{-5} F = 5 \times 10^{-6} F$

OR $C = 5\mu F$

(2) $\cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$ عامل القدرة

$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = 0 \Rightarrow \phi = 0$ زاوية فرق الطور

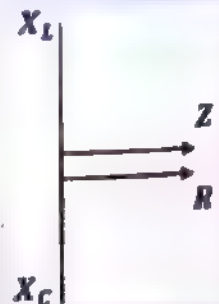
(3) مخطط

(4) $I = \frac{V}{R} = \frac{300}{150} = \frac{30}{15} = 2Amp$

(5) $P_{real} = I_T V_T \cos \phi$
 $= 2 \times 300 \times 1 = 600W$

$P_{app} = I_T V_T = 2 \times 300 = 600AV$

$\therefore P_{real} = P_{app}$ لأن الدائرة رنينية



في التوالي
• $I_L < I_C$ فإن $X_L > X_C$ خواص سعوية .
• $I_C < I_L$ فإن $X_C > X_L$ خواص حثية .

لأن $X_C \propto \frac{1}{f}$, $X_L \propto \frac{1}{f}$

كتاب / 2016 / 2017 / دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومتسعة متغيرة السعة عندما كان مقدار سعتها $(50nF)$ ومصدر للفولطية مقدارها $(400V)$ بتردد زاوي $(10^4 \frac{rad}{s})$ كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) أحسب : (1) معامل الحث الذاتي والتيار (2) كل من رادة الحث والسعة (3) زاوية فرق الطور وعامل القدرة (4) عامل النوعية (5) سعة المتسعة التي تجعل \vec{V} يتأخر عن \vec{I} بزاوية فرق طور $(\frac{\pi}{4})$ ؟
 $\tan \phi = -$

المعلومات : $P_{real} = P_{app}$, $w_R = 10^4$, $\Delta V = 400V$, $C = 50n$, $R = 500$ (رنين)

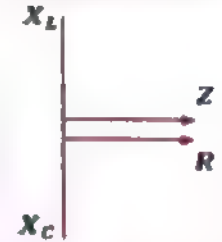
المطالب :

(1) $I = ?$, $L = ?$ (2) $X_L = ?$, $X_C = ?$ (3) $\cos \phi$, $\tan \phi$ (4) $Q_f = ?$, $C = ?$ عندما يتأخر بـ $\frac{\pi}{4}$

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ (2) $X_L = w_r L$, $X_C = \frac{1}{w_r C}$

(3) $\cos \phi = 1$, $\tan \phi = 0$

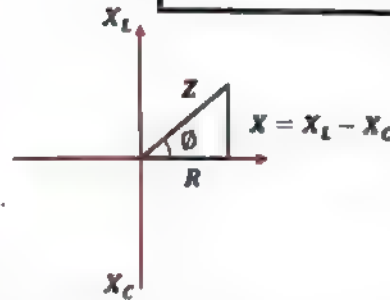
(4) $Q_f = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$



(5) $X_C = \frac{1}{w_r C}$
 $\tan \phi = \frac{-(X_L - X_C)}{R}$

بما أن الزاوية تغيرت أصبح الربط توالي وبما أن طلب C لذلك يجب استخراج X_C جديدة أما X_L تبقى نفسها .

قل إذا تأخر \vec{V} عن \vec{I} بـ $\frac{\pi}{4}$ إذا أصبح السؤال التالي .



$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
 $\cos \phi = \frac{R}{Z}$
 $\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$

الحل :

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 10^4 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{1}{10^4} \Rightarrow \sqrt{LC} = 10^{-4}$ بتربيع الطرفين

$LC = 10^{-8} \Rightarrow L = \frac{10^{-8}}{C} = \frac{10^{-8}}{50 \times 10^{-9}} = \frac{40^{-8}}{5 \times 10^{-8}} = \frac{1}{5} = 0.2H$

$I = \frac{V}{R} = \frac{400}{500} = \frac{4}{5} = 0.8Amp$

بما أن رنين فلن $R = Z$

(2) $X_L = w_r L = 10^4 \times 2 \times 10^{-1} = 2000\Omega$, $X_C = X_L = 2000\Omega$

(3) $\cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$, $\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = 0$, $\phi = 0$

عامل النوعية يطلب فقط في

مسائل الفيزياء

$$(4) Q_f = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{500} \sqrt{\frac{2 \times 10^{-1}}{50 \times 10^{-9}}} = \frac{1}{500} \sqrt{\frac{2 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-8}}}$$

$$Q_f = \frac{1}{500} \sqrt{\frac{2}{5} \times 10^7} = \frac{1}{500} \sqrt{0.4 \times 10^7} = \frac{1}{500} \sqrt{4 \times 10^6} = \frac{1}{500} \times 2 \times 10^3$$

$$Q_f = \frac{1}{500} \times 2 \times 1000 = 4 \quad \text{لا يمتلك وحدات}$$

$$(5) \tan \phi = \frac{-(X_L - X_C)}{R} \Rightarrow \tan \frac{\pi}{4} = \frac{(-2000 + X_C)}{500} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{-2000 + X_C}{500}$$

$$500 = -2000 + X_C \Rightarrow X_C = 2500 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega_r C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega_r X_C} = \frac{1}{10^4 \times 2500} = \frac{1}{25 \times 10^6}$$

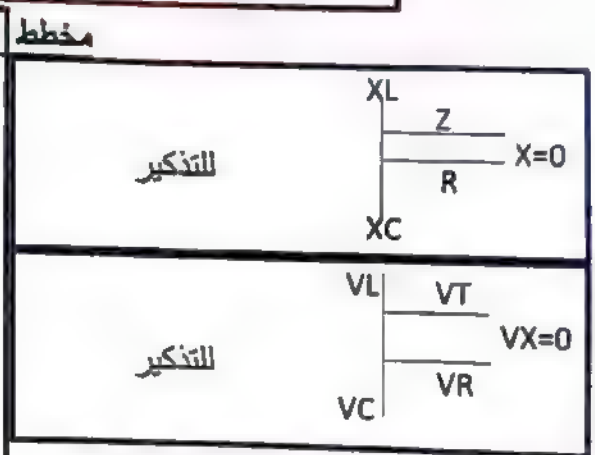
$$C = \frac{1}{25} \times 10^{-6} = 0.04 \times 10^{-6} F \quad \text{OR} \quad C = 0.04 \mu F$$

دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها ملف مقاومته (10Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف ($0.5H$) ومتسعة متغيرة السعة ومصدراً للفولطية المتناوبة مقدارها ($100V$) بتردد $\left[\frac{700}{22} HZ \right]$ ، كانت القدرة المستهلكة تساوي القدرة المجهزة لهذه الدائرة حسب مقدار :-
 1- كل من رادة الحث ورادة السعة ؟ 2- سعة المتسعة وتيار الدائرة ؟
 3- زاوية فرق الطول بين \bar{V}_T و \bar{I} وما مقدار عامل القدرة ؟ 4- عامل النوعية ؟

$$F = \frac{700}{22} HZ \quad | \quad V_T = 100V \quad | \quad L = 0.5H \quad | \quad R = 10\pi \quad | \quad \text{م/توالي}$$

$$QF = ? \quad -4 \quad | \quad \tan \theta = ? \quad | \quad C = ? \quad -2 \quad | \quad \frac{X_L}{X_C} = ? \quad -1 \quad | \quad \text{م/ا}$$

$Z = R$
 1- $X_L = 2\pi FL$ لان الدائرة في حالة رنين مسودة
 $X_C = X_L$ لان الدائرة في حالة رنين
 2- $X_C = \frac{1}{2\pi FC} + I = \frac{V}{R}$
 3- $\tan \theta = \frac{X_L - X_C}{R} = 0 \rightarrow \phi = 0, \cos \phi = \frac{R}{Z} = 1$
 4- $QF = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$



بما ان $P_{real} = P_{app}$ اذاً الدائرة في حالة رنين اي ان $R = Z = 10\Omega$

$$1 \quad X_L = 2\pi FL = 2\pi \frac{700}{22} * 5 \times 10^{-1} = 2 \left(\frac{22}{7} \right) \left(\frac{700}{22} \right) * 5 \times 10^{-1}$$

$$X_L = 2 * 100 * 5 \times 10^{-1} = 1000 \times 10^{-1} = 100\Omega$$

$$X_C = X_L = 100\Omega \quad \text{لان الدائرة في حالة رنين}$$

$$2 \quad X_C = \frac{1}{2\pi FC} \rightarrow C = \frac{1}{2\pi F X_C} = \frac{1}{2 \left(\frac{22}{7} \right) \left(\frac{700}{22} \right) * 100} = \frac{1}{2 * 100 * 100} = \frac{1}{2 * 10^4}$$

$$*C = \frac{1}{2} \times 10^{-4} = 0.5 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-5} F \quad \text{or} \quad C = 50\pi F$$

$$*I = \frac{V}{R} = \frac{100}{10} = 10A$$

$$3 \quad \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = 0 \rightarrow \phi = 0, \quad P.F = \cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$$

$$4 \quad QF = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{10} \sqrt{\frac{5 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-5}}} = \frac{1}{10} \sqrt{10^{-1} * 10^5} = \frac{1}{10} \sqrt{10^4} = \frac{1}{10} \times 10^2 = \frac{100}{10} = 10 \quad \text{خال من الوحدات}$$

1/2017 ، 2/2014

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (20Ω) ومتسعة سعتها $(50\mu F)$ ومصدرا للفولطية المتناوبة $(100V)$ بتردد $(\frac{100}{\pi} \text{ Hz})$ كانت القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية احسب مقدار : (1) معامل الحث الذاتي للملف وتيار الدائرة ؟ (2) رادة الحث ورادة السعة ؟ (3) زاوية فرق الطور بين \vec{V} و \vec{I} ؟ (4) عامل القدرة ؟

- 1) $0.5 H , 5A$ 2) 100Ω 3) $\phi = 0$ 4) $P.f = 1$

2015/ت

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف معامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi} H)$ ومقاومته (5Ω) ومتسعة سعتها $(\frac{1}{\pi} \mu F)$ فاذا وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها $(10V)$ أصبحت في حالة رنين احسب مقدار : (1) التردد الرنيني ؟ (2) تيار الدائرة ؟ (3) عامل القدرة ؟ (4) القدرة الظاهرية (5) ارسم مخطط المعانعة للدائرة الرنينية ؟

- 1) 500Hz 2) $2A$ 3) $P.f = 1$ 4) $20 VA$ 5) رسم

2015/2 خ ق

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة صرف (10Ω) ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(200\mu H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(20nF)$ مذبذب كهربائي مقدار فرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ والدائرة في حالة رنين احسب مقدار : (1) التردد الزاوي الرنيني ؟ (2) التيار المناسب بالدائرة ؟ (3) رادة الحث ورادة السعة والراة المحصلة ؟ (4) عامل القدرة وعامل الجودة ؟

- 1) $5 \times 10^5 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ 2) $10 A$ 3) $100\Omega , 100\Omega$, صفر 4) $1, 10$

1/2016

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (500Ω) ومتسعة سعتها $(0.5\mu F)$ ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدارها $(100V)$ بتردد زاوي $(1000 \frac{\text{rad}}{\text{sec}})$ فكانت المعانعة الكلية لدائرة (500Ω) جد : (1) كل من رادة الحث ورادة السعة ؟ (2) زاوية فرق الطور بين \vec{V} و \vec{I} (3) سعة المتسعة التي تجعل متجه الفولطية يتأخر عن متجه التيار بزاوية $(\frac{\pi}{4})$ ؟

- 1) 2000Ω 2) $\phi = 0$ 3) $\frac{1}{25 \times 10^5} f = 0.04 \times 10^{-5} f$

1/2016 ن

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي $(0.2H)$ ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها $(400V)$ بتردد $(\frac{5000}{\pi} \text{ Hz})$ احسب مقدار : (1) سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين (2) رادة الحث ورادة السعة (3) عامل النوعية (الجودة) (4) سعة المتسعة التي تجعل متجه الفولطية يتأخر عن متجه التيار بزاوية $(\frac{\pi}{4})$ ؟

- 1) $5 \times 10^{-8} f$ 2) 2000Ω 3) 4 4) $4 \times 10^{-8} f$

3/2019

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي $(2H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(0.5\mu F)$ فاذا وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها $(100V)$ أصبحت الدائرة في حالة رنين احسب مقدار : (1) التردد الزاوي الرنيني (2) التيار المناسب بالدائرة (3) عامل القدرة (4) القدرة الظاهرية (5) ارسم مخطط الممانعة.

- 1) $1000 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ 2) $0.2 A$ 3) 1 4) $20 VA$ 5) رسم

2/2016 ن

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردد الزاوي $(500 \frac{\text{rad}}{\text{sec}})$ فرق الجهد بين قطبيه $(300V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(20\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(0.2H)$ ومقاومته (150Ω) احسب مقدار : (1) الممانعة الكلية و التيار (2) فرق الجهد عبر كل فرع (3) عامل القدرة وزاوية فرق الطور (4) القدرة الحقيقية و القدرة الظاهرية؟

- 1) $150\Omega, 2A$ 2) $300V, 200V$ 3) $\phi = 0,1$ 4) $600VA$
= $600W$

3/2018

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف (500Ω) ومحث صرف $(L = 4H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(C = 0.25\mu F)$ ومذبذب مقدار الجهد بين طرفيه $(200V)$ ثابتاً والدائرة في حالة رنين احسب مقدار : (1) التردد الزاوي الرنيني ؟ (2) رادة الحث ورادة السعة والراداة المحصلة ؟ (3) التيار المناسب بالدائرة ؟ (4) الفولطية عبر المقاومة والمحث والمتسعة والفولطية المحصلة ؟

- 1) $1000 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ 2) صفر, 4000Ω 3) $0.4 A$ 4) صفر, $1600 V, 200 V$

2019/2

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة صرف (3Ω) ومحث صرف ($L = 0.04H$) ومتسعة ذات سعة صرف ($C = 25\mu F$) ومذبذبا كهربائيا مقدار فرق الجهد بين طرفيه ($75V$) ثابتا والدائرة في حالة رنين احسب مقدار : (1) الفولطية عبر المقاومة والمحث و المتسعة والفولطية الرادة ؟ (2) عامل النوعية للدائرة ؟

$$1) 1000V, 75V, \text{ صفر} \quad 2) \frac{40}{3} = 13.33$$

2019/2

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (10Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف ($0.5H$) متغيرة السعة ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدارها ($100V$) بتردد ($\frac{700}{22} \text{ Hz}$) كانت القدرة المستهلكة تساوي القدرة المجهزة احسب مقدار : (1) رادة الحث و رادة السعة ؟ (2) سعة المتسعة وتيار الدائرة ؟ (3) زاوية فرق الطور وعامل القدرة ؟ (4) عامل النوعية ؟

$$1) 100\Omega \quad 2) 10A, 5 \times 10^{-5} f \quad 3) pf = 1 \quad 4) 10$$

2020/3

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي ($0.2H$) ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها ($400V$) بتردد زاوي ($10^4 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$) احسب مقدار : (1) سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين وتيار الدائرة ؟ (2) رادة الحث و رادة السعة ؟ (3) عامل النوعية ؟ (4) سعة المتسعة التي تجعل متجه الفولطية يتأخر عن متجه التيار بزاوية $(\frac{\pi}{4})$ ؟

$$1) 0.8A, 5 \times 10^{-8} f \quad 2) 2000\Omega \quad 3) 4 \quad 4) 4 \times 10^{-8} f$$

2021/1

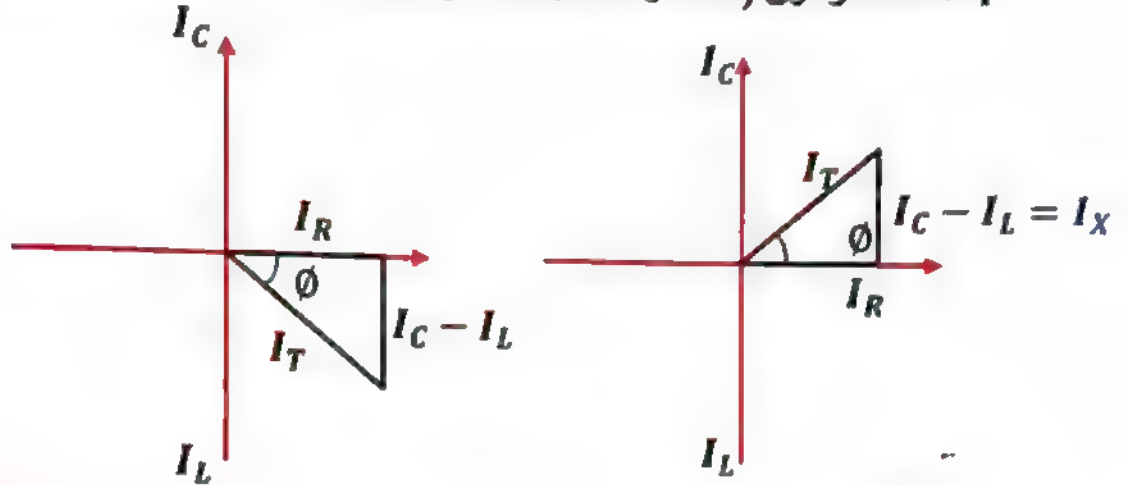
س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي ($0.2H$) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها ($400V$) بتردد زاوي ($10^4 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$) كانت القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية احسب : (1) سعة متسعة وتيار الدائرة ؟ (2) كل من رادة الحث و رادة السعة ؟ (3) زاوية فرق الطور وعامل القدرة ؟ (4) عامل النوعية ؟

$$1) 0.8A, 5 \times 10^{-8} f = 4 \quad 2) 2000\Omega \quad 3) pf = 1, \phi = 0 \quad 4) Qf$$

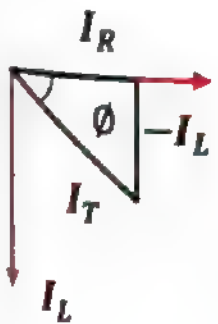
المجموعة الثالثة : الربط على التوازي

* في الربط التوازي $V_T = V_L = V_C = V_R$ أما التيار اتمختلفة ولكن يجب الانتباه على أنه $I_T \neq I_R + I_C + I_L$ (نعمل في التوازي على مخطط التيارات)

1- مخطط فرعون (إذا ذكر سعة ومحث في السؤال نستخدم هذا المخطط)



$$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2} \quad , \quad \cos \phi = \frac{I_R}{I_T} \quad , \quad \tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$

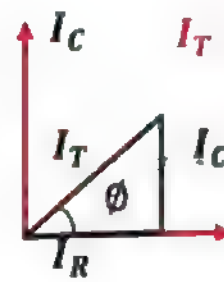


(إذا ذكر محث فقط) قارون

$$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_L)^2}$$

$$\cos \phi = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\tan \phi = \frac{-I_L}{I_R}$$



(إذا ذكر متسعة فقط) هامان

$$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C)^2}$$

$$\cos \phi = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\tan \phi = \frac{I_C}{I_R}$$

❖ عزيزي الطالب عندما يعطي V_C, V_L, V_R فجميعها تعني V_T لأن

$V_T = V_L = V_C = V_R$ لأن الربط توازي .

❖ ولكن التيارات غير متساوية فكل تيار يختلف عن الآخر أي أن

$$I_T \neq I_R \neq I_C \neq I_L$$

(1) مفتاح حل التوازي هو I_R يجب استخراج اذ طلب او لم يطلب

$$P_{real} = I_R \cdot V \quad P_{real} = I_R^2 \cdot R \quad R = \frac{V}{I_R}$$

مخطط

(2) اذا اردنا استخراج I_T

$$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_X)^2} \quad \text{فيثاغورس}$$

اوم $Z = \frac{V_T}{I_T}$

عمل القدرة $\cos \phi = \frac{I_R}{I_T}$

(3) اذا طلب (الممانعة Z) بس من هذا تطلع $Z = \frac{V_T}{I_T}$

(4) كل الرادات تخضع لقانون اوم

$R = \frac{V}{I_R}$	$X_L = \frac{V}{I_L}$	$X_C = \frac{V}{I_C}$	$Z = \frac{V_T}{I_T}$
---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

\Rightarrow منها نستخرج I_R, I_L, I_C

[لا تنسى المخطط اذا فشل احدهن]

(5) اذا طلب (f, C, L, X_C, X_L)

اما $X_L = \omega L$ OR $X_C = \frac{1}{\omega C}$

او $X_L = 2\pi f L$ $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

(6) القدرة

القدرة الحقيقية $P_{real(w)} = \begin{cases} I_R^2 \cdot R \\ V \cdot I_R \\ I_T V_T \cos \phi \end{cases}$

$P \cdot f = \cos \phi = \frac{P_{real}}{P_{app}}$

القدرة الظاهرية $P_{app(VA)} = I_T V_T$ حيث ان $0 < P \cdot f < 1$

(7) اذا طلب الخواص فان $I_C > I_L$ سعوية $I_C < I_L$ حثية [اما اذا بدلالة الرادات فهي عكس التوالي حيث $X_C < X_L$ سعوية $X_C > X_L$ حثية لأن الرادات تتناسب عكس مع التيار]

* اذا اعطى الخصائص تفيدنا من نستخرج التيارات من فيثاغورس عندما نجذر الطرفين
نحلي \pm (حيث نأخذ $(((-)))$ اذا الخصائص حثية ونأخذ $((((+)))$ اذا الخصائص سعوية)

(8) اذا طلب فولطية المصدر (V_T) او فولطية أي فرع

فيذلك قانونان $\left[\begin{array}{l} V_R^2 = P_{real} \cdot R \\ V_R = I_R \cdot R \end{array} \right]$ واعلم ان $V_T = V_R = V_L = V_C$

مثال/ كتاب / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي ($R - L - C$) ربطت المجموعة بين مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد لها ($240V$) وكان مقدار المقاومة (80Ω) واردة الحث (20Ω) واردة السعة (30Ω) أحسب مقدار : (1) التيار في كل فرع من الدائرة (2) التيار الرئيسي مع رسم مخطط متجهات الطور للتيارات (3) الممانعة الكلية (4) زاوية فرق الطور مع ذكر خصائص للدائرة (5) عامل القدرة (6) القدرة الحقيقية والظاهرية (مشابه 2017 / ت احيائي)

المعلومات : $X_C = 30$, $X_L = 20$, $R = 80$, V_{240}

المطالب :

(1) $I_R = \frac{I_L}{I_C}$ (2) I_T رسم (3) Z (4) $\tan \phi$ + خصائص (5) $\cos \phi$ (6) $P_{real} = ?$, $P_{app} = ?$

المسودة :

$$(1) I_R = \frac{V}{R} , I_C = \frac{V}{X_C} , I_L = \frac{V}{X_L}$$

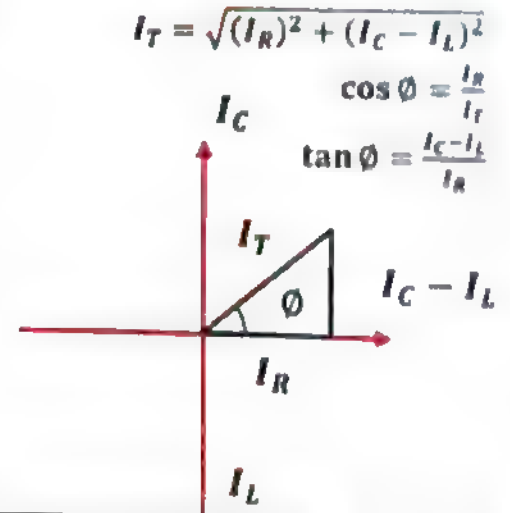
$$(2) I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2} \quad \text{مخطط}$$

$$(3) Z = \frac{V_T}{I_T} \quad (4) \tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$

$$(5) \cos \phi = \frac{I_R}{I_T} \quad \text{+ الخصائص}$$

$$(6) P_{real} = I_T V_T \cos \phi , P_{app} = I_T V_T$$

المخطط :



الحل :

$$(1) I_R = \frac{V}{R} = \frac{240}{80} = \frac{24}{8} = 3 \text{ Amp}$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{240}{30} = \frac{24}{3} = 8 \text{ Amp}$$

$$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{240}{20} = \frac{24}{2} = 12 \text{ Amp}$$

$$(2) I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2} = \sqrt{9 + (8 - 12)^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5 \text{ Amp}$$

$$(3) Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{240}{5} = 48 \Omega$$

$$(4) \tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{8 - 12}{3} = \frac{-4}{3} \rightarrow \phi = -53^\circ$$

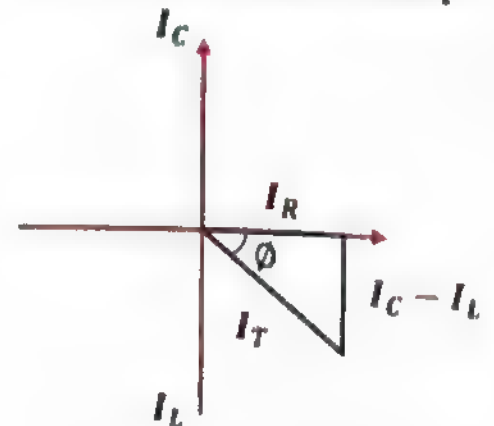
خصائص حثية لأن $I_C < I_L$

$$(5) \cos \phi = \frac{I_R}{I_T} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$(6) P_{real} = I_T V_T \cos \phi$$

$$P_{real} = 5 \times 240 \times \frac{3}{5} = 720W$$

$$P_{app} = I_T V_T = 5 \times 240 = 1200VA$$



كتاب / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(20\mu F)$ ومحث صرف ومصدر للفلوطية المتناوبة فرق جهدها $(100V)$ بتردد $(\frac{100}{\pi} \text{ HZ})$ كانت القدرة الحقيقية $(80W)$ وعامل القدرة (0.8) والدائرة خصائص حثية أحسب: (1) التيار في فرع المقاومة والمتسعة (2) التيار الكلي (3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيارات (4) معامل الحث الذاتي للمحث

المعلومات:

خواص حثية $\cos \phi = 0.8$, $P_{real} = 80$, $F = \frac{100}{\pi} \text{ HZ}$

$\Delta V = 100$, $C = 20\mu F$

المطلوب: (1) I_C, I_R , (2) I_T , (3) رسم $\tan \phi$, (4) $L = ?$

المسودة: (1) $P_{real} = I_R \cdot V \rightarrow I_R = \frac{P_{real}}{V}$

$I_C = \frac{V}{X_C}$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

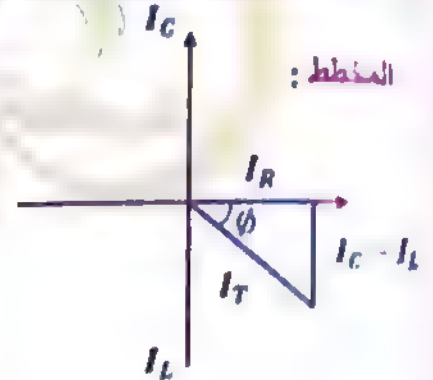
(2) $\cos \phi = \frac{I_R}{I_T} \rightarrow I_T = \frac{I_R}{\cos \phi}$

(3) $\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$

(4) $X_L = 2\pi f L$

$X_L = \frac{V}{I_L}$



$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$

$\cos \phi = \frac{I_R}{I_T}$

$\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

(1) $I_R = \frac{P_{real}}{V} = \frac{80}{100} = \frac{8}{10} = 0.8 \text{ Amp}$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 20 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4000 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1}{4} \times 10^3 = 0.25 \times 10^3 = 250\Omega$

$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{250} = \frac{10}{25} = 0.4 \text{ Amp}$

(2) $I_T = \frac{I_R}{\cos \phi} = \frac{0.8}{0.8} = 1 \text{ Amp}$

(3) $I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$ بتربيع الطرفين $\Rightarrow I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$1^2 = (0.8)^2 + (0.4 - I_L)^2 \Rightarrow 1 - 0.64 = (0.4 - I_L)^2$

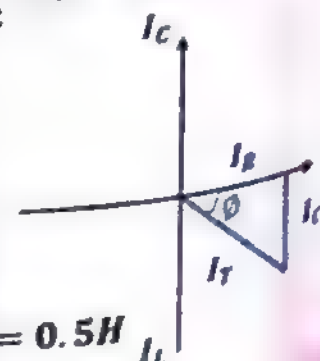
$0.36 = (0.4 - I_L)^2$ بجذر الطرفين $\Rightarrow -0.6 = 0.4 - I_L$

$I_L = 0.6 + 0.4 = 1 \text{ Amp}$

$\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{0.4 - 1}{0.8} = \frac{-0.6}{0.8} = \frac{-6}{8} = \frac{-3}{4} \Rightarrow \phi = -37^\circ$

(4) $X_L = \frac{V}{I_L} = \frac{100}{1} = 100\Omega$

$X_L = 2\pi f L \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{100}{2\pi \times \frac{100}{\pi}} \Rightarrow L = \frac{100}{2 \times 100} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ H}$



فإن الربط توازي وقيل في السؤال
1- خصص حثية - غير اشارات I_C, I_L في فيثاغورس
2- خصص مسوية - لا يوجد اي مشكلة

كتاب / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي ($R - L - C$) ومصدر للفولطية المتناوبة
مقدار فرق الجهد ($480V$) بتردد ($100Hz$) وكان مقدار القدرة الحقيقية المستهلكة في
الدائرة ($1920W$) ومقدار رادة السعة (32Ω) ورادة الحث (40Ω) أحسب : (1)
أحسب التيار في كل فرع والتيار الرئيسي (2) أرسم مخطط طورتي للتيارات (3) زاوية فرق
الطور مع خواص الدائرة (4) عامل القدرة (5) المعامعة الكلية في الدائرة

معلومات : $V = 480$, $F = 100$, $P_{real} = 1920$, $X_C = 32$, $X_L = 40$, $\cos \phi$ (4) , $\tan \phi$ (3) , خواص (2) رسم مخطط , I_C, I_R, I_T, I_L (1) المطالبات :
 $Z = ?$ (5)

(1) $P_{real} = I_R \cdot V \rightarrow I_R = \frac{P_{real}}{V}$

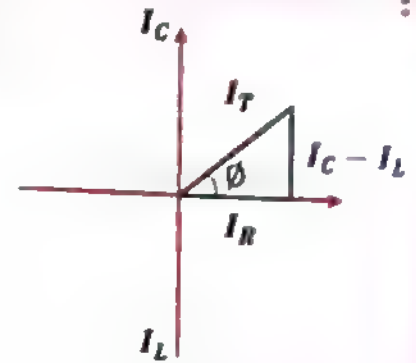
$I_C = \frac{V}{X_C}$, $I_L = \frac{V}{X_L}$, $I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$

(2) رسم مخطط

(3) $\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$, خصائص +

(4) $\cos \phi = \frac{I_R}{I_T}$, (5) $Z = \frac{V_T}{I_T}$

المسودة:



مخطط :

$$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$$

$$\cos \phi = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$

الحل :

(1) $I_R = \frac{P_{real}}{V} = \frac{1920}{480} = \frac{192}{48} = 4 \text{ Amp}$

$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{480}{32} = 15 \text{ Amp}$

$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{480}{40} = 12 \text{ Amp}$

$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2} = \sqrt{(4)^2 + (15 - 12)^2}$

$I_T = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ Amp}$

(2) مخطط

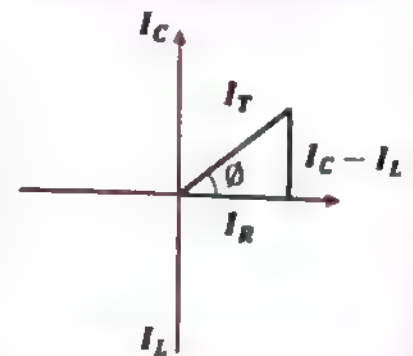
(3) $\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{15 - 12}{4} = \frac{3}{4} \rightarrow \phi = 37^\circ$

خواص سعوية لأن $I_C > I_L$

(4) $\cos \phi = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$

(5) $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{480}{5} = 96\Omega$

مفتاح الحل هو I_R إذا طلبه أو لم يطلبه
يوجد استخراج قبل أي مطلب



كتاب / مهم / مقاومة (30Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذي سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفرطية بتردد (50Hz) فأصبحت الممانعة الكلية (24Ω) والقدرة الحقيقية (480W) فما مقدار سعة المتسعة ؟ أرسم مخطط التيارات ؟

المعلومات : $P_{\text{real}} = 480$, $Z = 24$, $F = 50$, $R = 30$

المطالب : (1) $C = ?$, (2) $= ?$ رسم مخطط

المسودة : اذا طلبه ولم يطلبه نستخرج

$$I_R^2 = \frac{P_{\text{real}}}{R}$$

$$(1) X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

اوم

$$X_C = \frac{V}{I_C}$$

اوم

فيثاغورس

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$

$$V_T = I_R \times R$$

$$Z = \frac{V_T}{I_T}$$

اوم

المسودة :

1- اوم

2- اوم

3- فيثاغورس

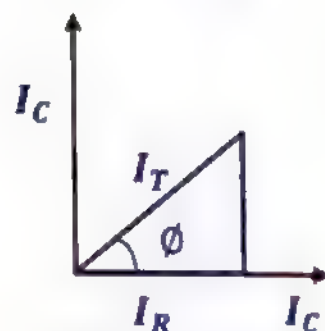
4- اوم

المخطط :

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$

$$\cos \phi = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$



الحل :

$$I_R^2 = \frac{P_{\text{real}}}{R} = \frac{480}{30} = 16 \Rightarrow I_R = 4\text{A}$$

$$V_T = I_R \cdot R = 4 \times 30 = 120\text{V}$$

$$Z = \frac{V_T}{I_T} \Rightarrow I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{120}{24} = 5\text{A}$$

$$I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \Rightarrow 25 = 16 + I_C^2 \Rightarrow I_C^2 = 9 \Rightarrow I_C = 3\text{A}$$

$$X_C = \frac{V}{I_C} = \frac{120}{3} = 40\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 40}$$

$$C = \frac{1}{4 \times 10^3 \pi} = \frac{1}{\pi} \times 10^{-3} \times 0.25 = \frac{1}{\pi} \times 25 \times 10^{-5} = \frac{25}{\pi} \times 10^{-5} \text{f}$$

$$\text{OR} = \frac{250}{\pi} \times 10^{-6}$$

$$= \frac{250}{\pi} \mu\text{F}$$

1/2013

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(\frac{500}{\pi} \mu F)$ ومحث صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ بتردد $(50Hz)$ كانت القدرة الحقيقية $(400W)$ وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص سعوية احسب مقدار : (1) التيار في فرع المقاومة وفرع المتسعة؟ (2) التيار الكلي ؟ (3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيارات؟

- رسم + $\phi = 37^\circ$ 3) 5A 2) 4A, 5A 1)

2/2013

س/ مقاومة (60Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد $(100Hz)$ فأصبحت الممانعة الكلية للدائرة (48Ω) والقدرة الحقيقية $(960W)$ فما مقدار : (1) سعة المتسعة (2) عامل القدرة (3) القدرة المجهزة (4) ارسم مخطط التيارات؟

- رسم 4) $1200 VA$ 3) 0.8 2) $19.9 \times 10^{-6} f$ 1)

3/2013

س/ دائرة تيار متناوب متوازي الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدار فرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ بتردد $(50Hz)$ وكان مقدار القدرة المستهلكة $(400W)$ ومقدار رادة السعة (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للمحث $(\frac{1}{2\pi} H)$ احسب مقدار : (1) التيار في كل فرع والتيار الرئيس في الدائرة (2) ارسم مخطط طوري للتيارات؟ (3) احسب قياس زاوية فرق الطور وما هي خواص هذه الدائرة (4) عامل القدرة؟ (5) الممانعة؟

- رسم 4) 0.8 5) 20Ω رسم 3) $37^\circ = \phi$ 2) $4A, 5A, 2A, 5A$ 1)

1/2014

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي $(R - L - C)$ ومصدرا للفولطية المتناوبة وكان مقدار رادة الحث (40Ω) ورادة السعة (32Ω) والقدرة المستهلكة $(1920W)$ ومقاومة الدائرة (120Ω) احسب مقدار : (1) فولطية المصدر (2) تيار الدائرة (3) الممانعة (4) التيار في فرع المتسعة المحث (5) ارسم مخطط الطوري للتيارات ؟

- رسم 5) (تم ايجاده سابقا) 4) $12A, 15A$ 3) 96Ω 2) $5A$ 1) $480V$

1/2015

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي $(R - L - C)$ ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(120V)$ كان مقدار المقاومة (40Ω) ورادة الحث (12Ω) ورادة السعة (20Ω) جد: (1) التيار في كل فرع (2) التيار الرئيسي مع رسم مخطط الطور للتيارات؟ (3) ما خصائص الدائرة (4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية؟

- 1) 3A, 10A, 6A 2) 4A 3) حثية 4) 360W, 480 VA

3/2016

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة سعتها $(\frac{7}{22} \text{ mF})$ ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(60V)$ بتردد (50Hz) كانت القدرة الحقيقية $(180W)$ وعامل القدرة (0.6) وللدائرة خصائص سعوية احسب: 1) في فرع المقاومة والمتسعة؟ 2) التيار الكلي؟ 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط للتيارات؟

- رسم + $\phi = 53^\circ$ 3) 5A 2) 3A, 6A 1)

2017/ت

س/ مقاومة (40Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد (100Hz) فاصبحت المعامعة الكلية (32Ω) والتيار المار في المقاومة $(4A)$ جد مقدار: 1) فولطية المصدر 2) التيار الرئيسي 3) تيار المتسعة؟ 4) ارسم مخطط الطوري للتيار؟

- رسم 4) 3) 3A 2) 5A 1) 160A

2017/ت

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي $(R - L - C)$ ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(240V)$ وكان مقدار التيار المنساب في الدائرة في كل من فرع المتسعة $(8A)$ وفرع المحث $(12A)$ وفرع المقاومة (3.1) مقدار: 1) التيار الرئيسي 2) المعامعة 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط ما خصائص الدائرة؟

- حثية 4) رسم + $\phi = 53^\circ -$ 3) 2) 48Ω 1) 5A

1/2017 • 1/2018

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف مقدارها (50Ω) ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{1}{5\pi} \text{ H})$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة بتردد (100Hz) فكانت القدرة الحقيقية $(3200W)$ وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خواص سعوية احسب: 1) فولطية المصدر؟ 2) التيار الرئيس والتيار في فرع المحث وفرع المتسعة؟ 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيار؟

- رسم + $\phi = 37^\circ$ 3) 2) 10A, 10A, 16A 1) 400V

2019/ ت

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومحث صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (120V) وكان مقدار المقاومة (40Ω) ورادة السعة (10Ω) ورادة الحث (15Ω) **جد مقدار : 1** التيار في كل فرع في الدائرة 2) التيار الرئيس مع رسم مخطط الطور للتيارات 3) الممانعة الكلية؟

- 1) 3A , 8A , 12A 2) رسم + 5A 3) 24Ω

2019/ 1

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة ومتسعة كان مقدار رادة السعة (60Ω) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة بتردد (50Hz) كانت القدرة الظاهرية (24000 VA) والتيار الكلي (10A) وعامل القدرة (0.6) وللدائرة خصائص حثية **جد مقدار : 1** فولطية المصدر 2) التيار في فرع المقاومة وفرع المتسعة؟ 3) التيار الكلي؟ 4) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيارات؟

- 1) 240V 2) 6A , 4A 3) بالسؤال معلوم 4) رسم + $53^\circ = \phi$

2019/ 1

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة وكان مقدار القدرة الحقيقية (360W) ومقدار رادة الحث (15Ω) ومقدار رادة السعة (10Ω) ومقدار التيار المار في المقاومة (3A) **جد مقدار : 1** فولطية المصدر؟ 2) التيار المناسب في فرع المتسعة وفرع المحث والتيار الرئيسي؟ 3) ارسم مخطط الطوري للتيارات؟

- 1) 120 V 2) 12A , 8A , 5A 3) رسم

2019/ 1 خ ق

س/ مقاومة (30Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة صرف مقدار سعتها ($\frac{250}{\pi} \mu F$) وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فاصبح تيار في فرع المتسعة (3A) والتيار الكلي (5A) **احسب : 1** فولطية المتسعة وترددها 2) قياس زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيار 3) الممانعة وعامل القدرة؟

- 1) 120V , 50 HZ 2) رسم + $37^\circ = \phi$ 3) 24Ω , 0.8

2019/ 1 خ ق

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي (R - L - C) مربوطة على التوازي وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها (100V) بتردد (50Hz) فاصبح التيار الكلي (5A) وتيار فرع المحث (2A) وعامل القدرة في الدائرة (0.8) وللدائرة خصائص سعوية **احسب مقدار : 1** مقاومة الدائرة؟ 2) القدرة المستهلكة 3) سعة المتسعة 4) معامل الحث الذاتي؟

- 1) 25Ω 2) 400 W 3) $\frac{5 \times 10^{-4}}{\pi} f$ 4) $\frac{0.5}{\pi} H$

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي ($R - L - C$) ربطت المجموعة بي قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه ($240V$) وكان التيار الرئيسي ($5A$) والتيار المار في المحث ($12A$) وللدائرة خصائص حثية وعامل القدرة (0.6) جد مقدار:
 (1) التيار المار في فرع المقاومة وفرع المتسعة؟ (2) الممانعة؟ (3) زاوية الطور؟ (4) القدرة الحقيقية والظاهرة؟

- 1) $3A, 8A$ 2) 48Ω 3) $\phi = -53^\circ$ 4) $720W, 1200 VA$

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف مقدار سعتها ($20\mu F$) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه ($100V$) بتردد ($\frac{100}{\pi} Hz$) كانت القدرة الحقيقية ($80W$) وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص حثية احسب: (1) التيار في فرع المقاومة وفي فرع المتسعة (2) التيار الكلي (3) زاوية فرق الجهد مع رسم مخطط الطور للتيار؟

- 1) $0.8A, 0.4A$ 2) $1A$ 3) $-37^\circ = \phi + \text{رسم}$

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف رادتها السعوية ($50\mu F$) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه ($300V$) كانت القدرة الحقيقية ($1200W$) وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص حثية احسب:
 (1) التيار في فرع المقاومة وفرع المتسعة (2) التيار الكلي (3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطور للتيارات؟

- 1) $4A, 6A$ 2) $5A$ 3) $-37^\circ = \phi + \text{رسم}$

ملاحظة مهمة : اذا طلب الممانعة وقال مقاومة صرف فان $Z = R$ او متسعة صرف فان

$X_C = Z$ او محث صرف فان $X_L = Z$.

س3 / 2015 / 1 / مذبذب كهربائي مقدار فرق الجهد بين طرفيه ثابت (1.5V) اذا تغير تردده من (1HZ) الى (1MHZ) احسب مقدار كل ممانعة لكل دائرة وتيار الدائرة عندما يربط بين طرفي المذبذب أولاً : مقاومة صرف فقط $R = 30\Omega$ ثانياً : متسعة ذات سعة صرف فقط سعتها ($C = \frac{1}{\pi} \mu F$) ، ثالثاً : محث صرف فقط معامل حثه الذاتي $L = \frac{50}{\pi} mH$

الحل :

أولاً :

$$Z = R = 30\Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{30} = 0.05A$$

ثانياً : (a) عند $F = 1HZ$

$$Z = X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 1 \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}}$$

$$Z = \frac{1}{2 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^6 = 0.5 \times 10^6 \Omega$$

$$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{0.5 \times 10^6} = \frac{15}{5} \times 10^{-6} = 3\mu A$$

(b) عند التردد $F = 10^6 HZ \Leftarrow F = 1MHZ$

$$Z = X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 10^6 \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} = 0.5\Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{0.5} = 3A$$

ثالثاً : (a) عند $F = 1HZ$

$$Z = X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 1 \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-3} = 100 \times 10^{-3} = 0.1\Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{0.1} = 15A$$

(b) عند التردد $F = 10^6 HZ \Leftarrow F = 1MHZ$

$$Z = X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 10^6 \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-3} \\ = 100 \times 10^6 \times 10^{-3} = 10^5 \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{10^5} = 1.5 \times 10^{-5} = 15 \times 10^{-6} A = 15\mu A$$

• لخصب التردد بدلالة السعة ومعامل الحث الذاتي (التردد الرنيني)

$$\omega = 2\pi F, \quad \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}, \quad f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

• لخصب التردد او لطول الموجي بدلالة سرعة الضوء

$$\lambda = \frac{c}{F} \rightarrow F = \frac{c}{\lambda}$$

$$l = \frac{\lambda}{4}$$

← ولجعله مناسب من الناحية العملية

$$l = \frac{\lambda}{2}$$

• لخصب طول الهوائي

• لخصب الفترة الزمنية (Δt)

$$t_2 = \frac{\text{الأزاحة } X}{\text{السرعة } V} \rightarrow \text{صوت}$$

$$t_1 = \frac{X}{c} \rightarrow \text{ضوء}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

$$V = \frac{X}{t}$$

• بصورة عامة يعبر عن السرعة بالعلاقة الآتية

ضبطت دائرة موالفة في جهاز راديو محطة اذاعية بحيث كانت قيمة المحاثة في الدائرة ($6.4\mu H$) وقيمة السعة ($1.9PF$).

(a) ما تردد الموجات التي يلتقطها الجهاز؟ (b) وما طولها الموجي؟

مطلوبت / $C = 1.9PF$ / $L = 6.4\mu H$ / (a) / $F_r = ?$ / (b) / $\lambda = ?$

$$a) f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{6.4 \times 10^{-6} \times 1.9 \times 10^{-12}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{64 \times 19 \times 10^{-20}}}$$

$$f_r = \frac{1}{2(3.14)8\sqrt{19} \times 10^{-10}} = \frac{1 \times 10^{10}}{(6.28)(8)(4.3)} = \frac{1 \times 10^{10}}{216} = \frac{1 \times 10^{10}}{216}$$

$$f_r = \frac{1}{216} \times 10^{10} = 0.0046 \times 10^{10} = 46 \times 10^6 \text{ HZ}$$

$$b) \lambda = \frac{c}{F_r} = \frac{3 \times 10^8}{46 \times 10^6} = \frac{3 \times 10^2}{46} = \frac{300}{46} = 6.56 \text{ m}$$



يستعمل جهاز راديو لالتقاط محطة اذاعية تعمل عند تردد مقداره 840KHZ فإذا كانت دائرة الرنين تحتوي على محث مقداره 0.04mH فما هي سعة المتسعة الواجب توافرها لالتقاط هذه المحطة ؟

سؤال

معلومات / $f_r = 840\text{KHZ}$ / $L = 0.04\text{mH}$ / $C = ?$

بتربيع الطرفين $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $\rightarrow \frac{f_r^2}{1} \times \frac{1}{4\pi^2(LC)}$

$f_r^2 \times 4\pi^2(LC) = 1 \rightarrow C = \frac{1}{f_r^2 \times 4\pi^2 L}$

$C = \frac{1}{(84 \times 10^4)^2 \times 4 \times (3.14)^2 \times 4 \times 10^{-5}} = \frac{1}{7056 \times 10^8 \times (39.4384) \times 4 \times 10^{-5}}$

إذا فتحنا π^2

$C = \frac{1}{1113109.4 \times 10^3} = \frac{1 \times 10^{-3}}{11131094} = 0.00000089 \times 10^{-3} f$

OR

$C = \frac{1}{112896\pi^2 \times 10^3} = \frac{1 \times 10^{-3}}{112896\pi^2} = 8.85 \times \frac{10^{-6} \times 10^{-3}}{\pi^2}$

$C = \frac{8.85}{\pi^2} \times 10^{-9} f$

إذا لم نفتح π^2

ما مدى الاطوال الموجية الذي تغطيه محطة ارسال AM اذاعية ترددها في المدى 540KHZ الى 1600KHZ ؟ س/2 كتاب

سؤال

$f_1 = 540\text{KH} \rightarrow \lambda_1 = \frac{c}{f_1} = \frac{3 \times 10^8}{540 \times 10^3} = \frac{3 \times 10^8}{54 \times 10^4} = \frac{3 \times 10^4}{54} = \frac{30000}{54}$

(الحل)

$\lambda_1 = 555.56 m$

$f_2 = 1600\text{KH} \rightarrow \lambda_2 = \frac{c}{f_2} = \frac{3 \times 10^8}{1600 \times 10^3} = \frac{3 \times 10^8}{16 \times 10^5} = \frac{3 \times 10^3}{16} = \frac{3000}{16} = 187.5 m$

المدى يقع بين $555.56 m - 187.5 m$ ومدى الترددات في منطقة الترددات المتوسطة.

ما تردد الموجات الكهرومغناطيسية التي اطوالها الموجية :
a) $1.2m$ b) $12m$ c) $120m$ س/5 كتاب

سؤال

a) $\lambda = 1.2m \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{12 \times 10^{-1}} = \frac{1}{4} \times 10^9 = 0.25 \times 10^9 \text{HZ}$

(الحل)

b) $\lambda = 12m \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{12} = \frac{1}{4} \times 10^8 = 0.25 \times 10^8 \text{HZ}$

c) $\lambda = 120m \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{120} = \frac{3 \times 10^8}{12 \times 10^1} = \frac{1}{4} \times 10^7 = 0.25 \times 10^7 \text{HZ}$

ما انطول الموجي لموجات كهرومغناطيسية بشعها مصدر ترددها 50HZ ؟ س/4 كتاب

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{50} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^1} = \frac{3}{5} \times 10^7 = 0.6 \times 10^7 m$$

(لحذا)

ما هو أقل طول لهوائي السيارة اللازم لاستقبال إشارة ترددتها 100MHZ ؟ س/3 كتاب

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{100 \times 10^6} = \frac{3 \times 10^8}{10^8} = 3m$$

$$l = \frac{\lambda}{2} = \frac{3}{2} = 1.5m$$

يراد استعمال هوائي نصف موجة لأرسال اشارات لاسلكية للترددات الاتية (20KHZ - 200MHZ) احسب طول الهوائي لكل من هذين الترددين وبين اي من هذه الهوائيات مناسب للاستعمال العملي ؟ مثال/2 كتاب

التردد الاول 20KHZ	تردد التلي 200MHZ
$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{20 \times 10^3} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^4}$ $\lambda = \frac{3}{2} \times 10^4 = 1.5 \times 10^4 m$ $l = \frac{\lambda}{2} = \frac{1.5 \times 10^4}{2} = \frac{15 \times 10^3}{2}$ $l = 7.5 \times 10^3 m = 7.5 km$ <p>طول الهوائي غير مناسب من الناحية العملية ولكن يمكن ان يستخدم في التضمين</p>	$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{200 \times 10^6} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1.5m$ $l = \frac{\lambda}{2} = \frac{1.5}{2} = \frac{15 \times 10^{-1}}{2} = 7.5 \times 10^{-1}$ $l = 0.75 cm$ <p>طول هوائي مناسب من الناحية العملية</p>

• نفضل طول الهوائي مناسب أكثر من الناحية العملية

نقرضه في ربع طول موجة 0.375

$$l = \frac{\lambda}{4} = \frac{1.5m}{4} = 0.375$$

وقع انفجار على بعد (4KM) من راصد ما هي الفترة الزمنية بين رؤية الراصد للانفجار وسماعه صوته ؟ (اعتبر سرعة الصوت $340 \frac{m}{s}$) ؟ س/6 كتاب

معلومات

$$\Delta t = ? \quad / \quad x = 4 km \quad (\text{البعد})$$

$$t_1 = \frac{x}{c} = \frac{4 \times 10^3}{3 \times 10^8} = \frac{4}{3} \times 10^{-5} = 1.33 \times 10^{-5} sec$$

$$t_2 = \frac{x}{v} = \frac{4 \times 10^3}{340} = \frac{4 \times 10^3}{34 \times 10^1} = \frac{4 \times 10^2}{34} = \frac{400}{34} = 11.764 sec$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 11.764 - 1.33 \times 10^{-5}$$

$$= 11.764 - 0.0000133 = 11.7639867 sec$$

اسئلة واجبة

محطة تلفاز تبث موجة كهرومغناطيسية طولها $(1.5m)$ ما مقدار معامل الحث الذاتي للملف المستعمل مع متسعة $(4PF)$ لتكوين دائرة رنين تبث هذا الطول الموجي ؟ (ج) $(L = 156nH)$



ما الطول الموجي لموجات كهرومغناطيسية يشعها مصدر تردد $60HZ$ ؟
(ج) $(5Mm)$



ما أقل طول لهوائي السيارة واللازم لاستقبال اشارة ترددها يكون
 $(100MHZ)$ ؟ 2019/1



وقع انفجار على بعد $(15km)$ من راصد ما الفترة الزمنية بين رؤية الراصد للانفجار وسماعه صوته ؟ 2015/ت



(اعتبر سرعة الصوت $340 \frac{m}{s}$) (ج) (44.1176)

المجموعة الاولى (ما نوع التداخل)

الحالة الاولى (اذا ℓ_2, ℓ_1 بدلالة الارقام)

$$\Phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta \ell$$

1- نستخرج $\Delta \ell$ من $\Delta \ell = \ell_2 - \ell_1$ 2- نستخرج m وهناك احتمالين :تداخل بناء

$$\Delta \ell = m\lambda$$

تداخل اتلاف

$$\left(\Delta \ell = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \right)$$

3- اذا خرجت ال m اعداد صحيحة ($m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$) مقبولة / اما اذا خرجت ال m اعداد عشرية او كسرية ($m = 1.5, \dots, m = \frac{1}{2}$) غير مقبولة

الحالة الثانية (اذا اعطى ℓ_2, ℓ_1 بدلالة الطول الموجي فاننا نستخرج $\Delta \ell = \ell_2 - \ell_1$ ونحدد نوع التداخل من الشروط

1- $\Delta \ell$ يساوي صفرا او اعداد صحيحة من طول الموجة \leftarrow فان التداخل بناء

2- $\Delta \ell$ يساوي اعدادا فردية من نصف طول الموجة \leftarrow فان التداخل اتلاف

مصدران (S_1, S_2) متشاكهان ببعثان موجات ذات طول موجي ($0.1m$) وتتداخل الموجات الصادرة في نقطة معينة لتكن P ما نوع التداخل الناتج عندما تقطع احدى الموجتين مسارا بصريا قدره ($3.2m$) والاخرى مسارا بصريا قدره ($3m$) ؟

$$\Delta \ell = \ell_1 - \ell_2 = 3.2 - 3 = 0.2m$$

التداخل بناء

$$\Delta \ell = m\lambda$$

$$0.2 = m \times 0.1$$

$$m = \frac{0.2}{0.1} = \frac{2}{1} = 2$$

التداخل اتلاف

يوجد احتمالان

$$\Delta \ell = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

$$0.2 = m + \frac{1}{2} \times 0.1$$

$$\left(m + \frac{1}{2}\right) = \frac{0.2}{0.1}$$

$$m + \frac{1}{2} = 2 \rightarrow m = 2 - \frac{1}{2} \rightarrow m = 1.5$$

\therefore التداخل بناء لان $m = 2$ هي من الاعداد الصحيحة

واجب الكتاب/مصدران (S_1, S_2) ما نوع تداخلهما اذا كان الطول الموجي ($0.1m$) عندما يكون



- 1- احدى الموجتين تقطع مسارا بصريا مقداره ($3.2m$) وتقطع الاخرى ($3.05m$)
- 2- احدى الموجتين تقطع مسارا بصريا مقداره ($3.2m$) والاخرى تقطع مسارا بصريا مقداره ($2.95m$)

حل الاسئلة الواجبة

$$\Delta \ell = \ell_2 - \ell_1 = 3.2 - 3.05 = 0.15m \quad -1$$

الاحتمال الثاني

يوجد احتمالان

الاحتمال الاول

$$\Delta \ell = m\lambda$$

$$0.15 = m \times 0.1$$

$$m = \frac{0.5}{0.1} = 1.5 \quad \text{عدد كسري}$$

$$\Delta \ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$0.15 = (m + \frac{1}{2}) \times 0.1$$

$$(m + \frac{1}{2}) = \frac{0.15}{0.1}$$

$$m + \frac{1}{2} = 1.5 \rightarrow m = 1 \quad \text{عدد صحيح}$$

نوع التداخل هو ائتلاف ولا يحقق شرط التداخل البناء

$$\Delta \ell = \ell_2 - \ell_1 = 3.2 - 2.95 = 0.25m \quad -2$$

يوجد احتمالان

الاحتمال الاول

الاحتمال الثاني

$$\Delta \ell = m\lambda$$

$$0.25 = m \times 0.1$$

$$m = \frac{0.25}{0.1} = 2.5 \quad \text{عدد كسري}$$

$$\Delta \ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$0.25 = m + \frac{1}{2} \times 0.1$$

$$(m + \frac{1}{2}) = \frac{0.25}{0.1}$$

$$m + \frac{1}{2} = 2.5 \rightarrow m = 2 \quad \text{عدد صحيح}$$

نوع التداخل هو ائتلاف ولا يحقق شرط التداخل البناء.

مسائل الفيزياء

مسئلة اضافية



إذا كان طول المسار البصري 2.25λ ℓ_1 للموجات المنبعثة من مصدر S_1 والواصلة إلى النقطة P وطول المسار البصري 3.25λ ℓ_2 للموجات المنبعثة من المصدر S_2 والواصلة إلى النقطة P احسب مقدار

1- فرق المسار البصري بين الموجتين 2- فرق الطور بين الموجتين 3- ما نوع التداخل

$$1) = \Delta \ell = \ell_2 - \ell_1 = 3.25\lambda - 2.25\lambda = 1\lambda$$

(الحل)

$$2) \phi = \frac{2\pi}{\lambda} (\Delta \ell) = \frac{2\pi}{\lambda} 1\lambda = 2\pi \text{ rad}$$

نوع التداخل هو تداخل بناء لان فرق المسار البصري عدد صحيح الموجة $\Delta \ell = 1\lambda$



إذا كان طول المسار البصري 1λ L_1 للموجات المنبعثة من مصدر S_1 والواصلة إلى النقطة P وطول المسار البصري 1.5λ L_2 للموجات المنبعثة من المصدر S_2 والواصلة إلى النقطة P احسب مقدار

1- فرق المسار البصري بين الموجتين 2- فرق الطور بين الموجتين 3- ما نوع التداخل

$$1) = \Delta \ell = \ell_2 - \ell_1 = 1.5\lambda - 1\lambda =$$

$$0.5\lambda \quad \text{or} \quad \frac{1}{2}\lambda$$

(الحل)

$$2) \phi = \frac{2\pi}{\lambda} (\Delta \ell) = \frac{2\pi}{\lambda} \frac{1}{2}\lambda = \pi \text{ rad}$$

نوع التداخل هو تداخل ائتلاف لان فرق المسار البصري نصف طول الموجة $\Delta \ell = \frac{1}{2}\lambda$

(1/2019 غ ق)

مصدران (S_1, S_2) متشابهان يبعثان موجات ذات طول موجي $\lambda = 0.1m$ وتتداخل الموجات الصادرة عنها عند النقطة P في ان واحد ما نوع التداخل الناتج عند هذه النقطة عندما تقطع احدى الموجتين مسارا بصريا مقداره $(3.2m)$ والاخرى تقطع مسارا بصريا مقداره $2.95m$

المجموعة الثانية (يونك)

d : المسافة بين الشقين

L : بعد الشاشة عن الشقين

y_m : بعد أي هدب عن الهدب المركزي

Δy : بعد بين هذين متتاليين (الفاصلة)

بناء
اتلاف

$$d \sin \theta = \Delta \ell \quad -1$$

$\tan \theta = \frac{y}{L}$ حيث أن $\sin \theta \cong \tan \theta$ لأن θ صغيرة -2

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d} \quad -3$$

بناء
اتلاف

$$y_m = \frac{L \Delta \ell}{d} \quad -4$$

إذا كان البعد بين شقي تجربة يونك يساوي $(0.2mm)$ وبعد الشاشة عنهما يساوي $(1m)$ وكان البعد بين الهدب الثالث المضيء والهدب المركزي يساوي $(9.49mm)$ احسب طول موجة الضوء المستعمل في هذا التجربة؟



المعطيات: $m = 3$ / $y_m = 9.49mm$ / $L = 1m$ / $d = 0.2mm$

$$y_m = \frac{L \Delta \ell}{d} \rightarrow y_m = \frac{L m \lambda}{d} \quad \lambda = ? \text{ / المطلوب}$$

$$\frac{9.49 \times 10^{-3}}{1} = \frac{1 \times 3 \times \lambda}{0.2 \times 10^{-3}} \rightarrow 3\lambda = 9.49 \times 10^{-3} \times 0.2 \times 10^{-3}$$

$$3\lambda = 949 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-4} \rightarrow 3\lambda = 1938 \times 10^{-9}$$

$$\lambda = \frac{1938}{3} \times 10^{-9} = 633 \times 10^{-9}m \text{ or } \lambda = 633nm$$

فكر: هل ان الهدب المضيء الثالث ($m = -3$) يعطي الطول الموجي نفسه؟؟؟

ج/نعم يعطي نفس الطول الموجي لانه عندما تكون $(m = -3)$ فان $y_m = -9.49 \times 10^{-3}m$

$$\lambda = \frac{y_m d}{m L} = \frac{-9.49 \times 10^{-3} \times 0.2 \times 10^{-3}}{-3 \times 1}$$

$$\lambda = \frac{1898}{3} \times 10^{-9}$$

$$\lambda = 663 \times 10^{-9}m = 663nm$$



يستمر ضوء أحمر طوله الموجي $(664nm)$ في تجربة يونغ وكان البعد بين شقين $(d = 1.2 \times 10^{-4}m)$ وبعد الشاشة عن شقين $(L = 2.75m)$ جد المسافة عن الشاشة بين الهدب المركزي ذي المرتبة الثالثة عن الهدب المركزي y_m عما ان $\sin 0.95 = 0.1666$ $\tan 0.95 = 0.1656$

$$y_m / \text{مضيء} / m = 3 / L = 2.75m / d = 1.2 \times 10^{-4}m / \lambda = 664nm$$

$$y_m = \frac{L\Delta\theta}{d} = \frac{Lm\lambda}{d}$$

$$y_m = \frac{2.75 \times 3 \times 664 \times 10^{-9}}{1.2 \times 10^{-4}} = \frac{275 \times 10^{-2} \times 3 \times 664 \times 10^{-9}}{12 \times 10^{-5}}$$

$$y_m = \frac{547800 \times 10^{-2} \times 10^{-4}}{12} = \frac{5478 \times 10^{-4}}{12} = 456.5 \times 10^{-4}m \quad \text{or} = 0.0456m$$

$$\text{or} = 4.56 \times 10^{-2}m \quad \text{or} = 4.56cm$$

$$\tan \theta = \frac{\lambda}{L} \quad \text{طريقة أخرى لحل هذا السؤال}$$

وضعت شاشة على بعد $(4.5m)$ من حاجز ذي شقين واضيء الشقان بضوء أحادي اللون طول موجته في الهواء $(490nm)$ فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهدب المركزي المضيء ومركز ذو المرتبة $(m = 1)$ المضيء تساوي $(4.5cm)$ ما مقدار البعد بين الشقين ؟



$$y_m = \frac{L\Delta\theta}{d} = \frac{Lm\lambda}{d}$$

$$y_m = \frac{L\Delta\theta}{d} = \rightarrow 4.5 \times 10^{-2} = \frac{4.5 \times 1 \times 490 \times 10^{-9}}{d}$$

$$d = \frac{4.5 \times 490 \times 10^{-9}}{4.5 \times 10^{-2}} = 490 \times 10^{-9} \times 10^{+2} = 49 \times 10^{-6}m$$

$$\text{or} = 49 \times 10^{-6} = 49\mu m$$

$$\text{or} = 420 \times 10^{-9}m = 420nm$$



في تجربة يونك كان البعد بين الشقين $(0.35mm)$ وبعد الشاشة عن الشقين $(3m)$ والمسافة الفاصلة بين الهداب المتتالية $(4.5mm)$ احسب طول موجة الضوء المستخدم. كم تصبح المسافة بين الهداب المتتالية عند استخدام ضوء طول موجته $(625nm)$ ؟

$$1) \Delta y = \frac{\lambda L}{d} \rightarrow 4.5 \times 10^{-3} = \frac{\lambda \times 3}{0.35 \times 10^{-3}} \rightarrow \lambda = \frac{4.5 \times 10^{-3} \times 0.35 \times 10^{-3}}{3}$$

$$\lambda = \frac{45 \times 10^{-4} \times 35 \times 10^{-5}}{3} = 525 \times 10^{-9} m = 525 nm$$

$$2) \Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{625 \times 10^{-9} \times 3}{0.35 \times 10^{-3}} = 5357 \times 10^{-6} m \text{ or } = 5.357 \times 10^{-3} m$$

$$= 5.357 mm$$

(3/2015)

إذا كان البعد بين شقي يونك $(0.22mm)$ وبعد الشاشة عنهما $(1.1m)$ وكان البعد بين الهدب الرابع المضيء عن الهدب المركزي يساوي $(10mm)$ احسب طول موجة الضوء المستعمل؟

500 nm

(3/2016)

عند اضاءة شقي يونك بضوء احادي اللون طول موجته $6 \times 10^{-7} m$ وكان البعد بين الشقين $0.3mm$ جد مقدار البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في خط التداخل المتكون على الشاشة علما ان بعد الشاشة عن الشقين $1.5m$ ؟

$$3 \times 10^{-4} m$$

(2/2020)

إذا كان البعد بين شقي تجربة يونك يساوي $0.2 mm$ وبعد الشاشة منهما يساوي $1m$ وكان البعد بين الهدب الثالث المضيء عن الهدب المركزي يساوي $9.49mm$ احسب طول موجة الضوء المستعمل؟

$$633 nm$$

(2/2020)

وضعت شاشة على بعد $4.5 m$ من حاجز ذي شقين البعد بينهما $0.1 mm$ واضيء الشقين بضوء احادي اللون، فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهدب المركزي المضيء ومركز الهدب ذي المرتبة $(m = 2)$ المضيء تساوي $(4.5 m)$ احسب الطول الموجي للضوء المستخدم وكم تصبح الفاصلة بين كل هدبين مضيئين متتاليين عند استخدام ضوء طول موجته $(625 nm)$

$$1) 5 \times 10^{-7} m \quad 2) 2.8125 \times 10^{-2} m$$

(1/2021 ت)

عند اضاءة شقي يونك بضوء اخضر تردده $(6 \times 10^{14} \text{ Hz})$ وكان البعد بين الشقين (1 mm) وبعد الشاشة عن الشقين (2 m) فما مقدار البعد بين مركزي هدابين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة؟

$$1 \times 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm}$$

(2/2021 ت)

وضعت شاشة على بعد (4.5 m) من حاجز ذي شقين واضيء الشقان بضوء احادي اللون طول موجته في الهواء (600 nm) فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهدب المركزي المضيء ومركز الهدب ذو المرتبة $(m = 2)$ المضيء تساوي (4.5 cm) ما مقدار البعد بين الشقين؟

$$1200 \times 10^{-7} = 120 \mu\text{m}$$

(2/2021)

عند اضاءة شقي يونك بضوء اخضر وكان البعد بين الشقين (0.35 mm) وبعد الشاشة عن الشقين (3 m) وكان البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة يساوي (4.5 mm) احسب طول موجة الضوء المستخدم وكم تصبح المسافة الفاصلة بين كل هدبين متتاليين في التجربة عند استخدام ضوء طول موجته (700 nm) ؟

$$1) 525 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$2) 6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

المجموعة الثالثة (محزز الحيود) او الشق المنفرد

الهدب المظلم

$$d \sin \theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

الهدب المضيء

$$d \sin \theta = m\lambda$$

نستخرج ثابت المحزز من

$$\rightarrow d = \frac{W}{N} \quad \text{علما ان } W = 1 \text{ cm} \text{ دائما}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \text{نذكر}$$

عرض الشق المنفرد

$$\ell \sin \theta = \Delta \ell$$



ضوء احادي اللون من ليزر الهليوم-نيون طوله الموجي ($\lambda = 632.8nm$) يسقط عموديا على محرز حيود يحتوي السنتيمتر الواحد منه على (6000 line) جد زاوية الحيود والمرتبة الاولى والثانية المضينة علما ان $\sin 49 = 0.7592$ $\sin 21.3 = 0.3796$

$$d = \frac{W}{N} = \frac{1}{6000} = \frac{1}{6 \times 10^3} = \frac{1}{6} \times 10^{-3} = 0.1667 \times 10^{-3} cm$$

$$\lambda = 632.8nm = 632.8 \times 10^{-9}m \quad \leftarrow \text{تحويل الى الـ } m$$

$$d = 0.1667 \times 10^{-3} = 0.1667 \times 10^{-5}m \quad \leftarrow \text{تحويل الى الـ } m$$

$$1) m = 1 \quad d \sin \theta = m\lambda \rightarrow \sin \theta = \frac{m\lambda}{d}$$

$$\sin \theta = \frac{1 \times 632.8 \times 10^{-9}}{0.1667 \times 10^{-5}} = \frac{6328 \times 10^{-10}}{1667 \times 10^{-9}} = 3.796 \times 10^{-1} = 3796 \times 10^{-4}$$

$$\sin \theta = 0.3796 \rightarrow \theta = 21.3^\circ$$

$$2) m = 2 \quad d \sin \theta = m\lambda \rightarrow \sin \theta = \frac{m\lambda}{d}$$

$$\sin \theta = \frac{2 \times 6328 \times 10^{-10}}{1667 \times 10^{-9}} = 2 \times 0.3796 = 0.7592$$

$$\sin \theta = 0.7592 \rightarrow \theta = 49^\circ$$

س/كتاب/ضوء ابيض تتوزع مركبات طيفه بواسطة محرز حيود فاذا كان للمحزر 2000 $\frac{line}{cm}$ ما قياس زاوية حيود المرتبة الاولى للضوء الاحمر الذي طوله الموجي ($\lambda = 640nm$) اذا علمت ان $\sin 7.5 = 0.128$ ؟



$$d = \frac{W}{N} = \frac{1}{2000} = \frac{1}{2 \times 10^3} = \frac{1}{2} \times 10^{-3} = 0.5 \times 10^{-3} cm = 0.5 \times 10^{-5} m$$

$$d \sin \theta = m\lambda \rightarrow \sin \theta = \frac{m\lambda}{d} = \frac{1 \times 640 \times 10^{-9}}{0.5 \times 10^{-5}}$$

$$\sin \theta = \frac{64 \times 10^{-8}}{5 \times 10^{-6}} = 12.8 \times 10^{-2} = 0.128$$

$$\sin \theta = 0.128 \rightarrow \theta = 7.5^\circ$$

سؤال

س1/ سقطت اشعة متوازية ذات طول موجي مقداره $(650nm)$ على شق منفرد فوقعت المرتبة المظلمة الاولى على الشاشة بحيث تصنع الاشعة زاوية مقدرها (30°) مع المستقيم المار من الشق والعمودي على الشاشة احسب عرض الشق؟

$$\ell \sin \theta = m\lambda$$

$$\ell \sin 30^\circ = 1 \times 650 \times 10^{-9}$$

$$\ell \left(\frac{1}{2}\right) = 650 \times 10^{-9} \rightarrow \ell = 1300 \times 10^{-9}m = 1300nm$$

سؤال

س2/ ما تردد الضوء المساقط على محرز عدد حزوزه يحتوي السنتمتر الواحد منه على $(8000line)$ اذا كانت زاوية حيود الرتبة الثانية في الطيف الناتج (53°) ؟
 $\sin 53^\circ = 0.8$ علما ان ؟

$$d = \frac{W}{N} = \frac{1cm}{8000} = 125 \times 10^{-6}cm = 125 \times 10^{-8}m$$

$$d \sin \theta = \Delta \ell$$

$$d \sin \theta = m\lambda$$

$$125 \times 10^{-8} \sin 53^\circ = 2 \times \lambda$$

$$125 \times 10^{-8} (0.8) = 2 \times \lambda \rightarrow \lambda = \frac{125 \times 10^{-8} \times 0.8 \times 10^{-1}}{2} = 500 \times 10^{-9}m = 5 \times 10^{-7}m$$

$$F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7}} = 0.6 \times 10^{15}HZ$$

المسودة

$$F = \frac{c}{\lambda}$$

$$\downarrow$$

$$d \sin \theta = \Delta \ell$$

$$\downarrow$$

$$d = \frac{W}{N}$$

2020/ ضوء احادي اللون من ليزر هيليوم-نيون يسقط عموديا على محرز حيود طوله الموجي $(5000 nm)$ فلما كانت زاوية حيود المرتبة الثانية المضيئة (30°) ، جد زاوية حيود المرتبة الرابعة المضيئة.

المجموعة الرابعة (الاستقطاب)

 θ_c : الزاوية الحرجة θ_p : زاوية الاستقطاب n : معامل الانكسار λ : الطول الموجي في الهواء ، λ_n : الطول الموجي في الوسط الشفافالقوانين

- ← يستخدم هذا القانون لاستخراج n إذا كانت θ_p معلومة او نستخرج θ_p إذا n معلومة
- ← يستخدم لاستخراج n إذا كانت θ_c معلومة او نستخرج θ_c إذا كانت n معلومة
- (علما ان هذا القانون هو قانون سينيل)

← يستخدم لاستخراج n ، λ_n عندما يكون لدينا وسطين (الهواء ووسط شفاف)

$$\tan \theta_p = n$$

$$\frac{1}{\sin \theta_c} = n$$

$$\frac{\lambda}{\lambda_n} = n$$

إذا كانت الزاوية الحرجة للأشعة الضوئية لمادة العقيق الأزرق المحاطة بالهواء (34.4°) احسب زاوية الاستقطاب للأشعة الضوئية لهذه المادة ؟ علما ان $\sin 34.4^\circ = 0.565$ $\tan 60.5^\circ = 1.77$



$$\tan \theta_p = n$$

$$\tan 48^\circ = n$$

سقطت حزمة ضوئية على سطح عاكس بزاوية سقوط مختلفة القياس ، وقد تبين ان الشعاع المنعكس اصبح مستقطبا كليا عندما كانت زاوية السقوط (48°) احسب معامل الانكسار للوسط ؟ علما ان $\tan 48^\circ = 1.110$



$$\theta_p = ? \quad \theta_c = 34.3^\circ$$

$$n \sin \theta_c = n_1 \sin \theta_2$$

$$n \sin 34.3^\circ = 1 \sin 90^\circ$$

$$n \sin 34.3^\circ = 1 \times 1 \rightarrow n = \frac{1}{\sin 34.3^\circ}$$

$$n = \frac{1}{0.565} = \frac{1}{565 \times 10^{-3}} = \frac{10^3}{565} = \frac{1000}{565}$$

$$n = 1.769 \rightarrow n \cong 1.77$$

$$\tan \theta_p = 1.77 \rightarrow \theta_p = 60.5^\circ$$

خطوات تذكرية

ما قل في السؤال الجسم الاسود نحل السؤال حسب :

علاقة ولوحة فين (اذا طلب او قل الطول الموجي المقابل لذرة الاشعاع λ_m)

$$\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}$$

جد الطول الموجي المقابل لذرة الاشعاع المنبعث من جسم الانسان عندما تكون درجة حرارته (35°) افرض ان الجسم يشع كالجسم الاسود؟

$$T = 35 + 273 = 308K \quad \text{درجة الحرارة تقاس بال } K \text{ دائما}$$

$$\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}$$

$$\lambda_m = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{T} = \frac{2898 \times 10^{-6}}{308}$$

$$\lambda_m = 9.409 \times 10^{-6} m = 9.409 \mu m$$

ما قل في السؤال

لجسم الاسود

$$\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}$$

س1/ اذا علمت ان الطول الموجي المقابل لذرة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد تساوي

$(480nm)$ فما درجة حرارته؟ اعتبر ان النجم يشع كجسم اسود .

$$T = ? / \lambda_m = 480 \times 10^{-9} m \text{ للمعلومت}$$

$$\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}$$

$$T = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{\lambda_m T}$$

$$T = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{480 \times 10^{-9}} = \frac{2898 \times 10^{-6}}{48 \times 10^{-8}}$$

$$T = \frac{2898 \times 10^{-2}}{48} = 60.375 \times 10^2 K$$

$$T = 6037.5K$$

1 / 2017 غ ق

س/ اذا علمت ان الطول الموجى المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد يساوي (600nm) ما درجة حرارة سطحه؟ اعتبر النجم يشع كجسم اسود؟

ج / 4830k

1 / 2019

س/ اذا علمت ان الطول الموجى المقابل لذرة
 10^{-6}m ما درجة حرارة سطحه؟ اعتبر الذ
 اع المنبعث من نجم بعيد يساوي $9.66 \times$
 جسم اسود؟

ج / 300k

2020 / ت

س/ اذا علمت ان الطول الموجى المقابل لذرة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد يساوي (480nm) ما درجة حرارة سطحه؟ اعتبر النجم يشع كجسم اسود؟

ج / 6037.5 K

2022 / ت

س/ جد الطول الموجى المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من جسم الانسان عندما تكون درجة حرارته (35°C) افرض ان الجسم يشع كجسم اسود ؟

ج / $9.409 \times 10^{-6}\text{m}$

المجموعة الاولى (الطاقة الحركية - دي بروي)

$$F = \frac{c}{\lambda}$$

$$F_0 = \frac{c}{\lambda_0}$$

• نذكر الطاقة الحركية

$$KE_{max} = hF - hF_0$$

$$KE_{max} = E - W$$

→ إذا أعطى فرق جهد

$$KE = eV_s$$

→ إذا أعطى سرعة وكتلة

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{m}}$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{W}$$

• نكتب λ_0

• وحدة قياس أي طاقة هي J

تتحول J إلى eV تقسم على (1.6×10^{-19})

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$$

• نذكر موجة دي بروي

• منطقة الفوتون $E = pc$ خلوا احتياط كلشي يصير هاي دنيا

كتب لجد طول موجي دي بروي المرافقة لكرة كتلتها (0.221 kg) تتحرك بتطلاق مقدار $(3 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ مع العلم ان $(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s})$ ؟

Ex (3)

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{0.221 \times 3} = \frac{663 \times 10^{-36}}{663 \times 10^{-3}} = 10^{-36} \times 10^{+3} = 10^{-33} \text{ m}$$

كتاب / جد طول موجة دي برولي المرفقة لإلكترون يتحرك بانطلاق مقداره $(6 \times 10^6 \frac{m}{s})$ مع العلم ان $(me = 9.11 \times 10^{-31} kg)$ $(h = 6.63 \times 10^{-34} J.s)$ ؟

Ex (4)

المعلومات | $\lambda = ?$ | $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$ | $me = 9.11 \times 10^{-31} kg$ | $v = 6 \times 10^6 \frac{m}{s}$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 6 \times 10^6} = \frac{663 \times 10^{-34}}{911 \times 6 \times 10^{-27}} \rightarrow$$

$$\lambda = \frac{663 \times 10^{-9}}{911 \times 6} = \frac{663 \times 10^{-9}}{5466} = 0.121 \times 10^{-9} m$$

$$\text{or } \lambda = 0.121 nm$$

س2 كتاب / افترض ان ثابت بلانك اصبحت قيمة $(66 J.s)$ كم سيكون طول موجة دي برولي المرافقة لشخص كتلته $(80 kg)$ ويجري بانطلاق $(1.1 \frac{m}{s})$ ؟

سؤال

المعلومات | $\lambda = ?$ | $v = 1.1 \frac{m}{s}$ | $m = 80 kg$ | $h = 66 J.s$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{66}{80 \times 1.1} = \frac{66}{88} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0.75 m$$

س3 كتاب / فوتون طوله الموجي $(3 nm)$ احسب مقدار زخمه ؟

سؤال

المعلومات | $\lambda = 3 nm$ | $p = ?$ | $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$ | علما ان

$$\lambda = \frac{h}{p} \rightarrow p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{3 \times 10^{-9}}$$

$$p = \frac{663 \times 10^{-36}}{3 \times 10^{-9}} \rightarrow = 221 \times 10^{-27} \frac{kg.m}{s}$$

$$p = vm$$

$$p = \frac{m}{s} \times kg$$

كتاب /سقط ضوء طوله الموجي (300nm) على معدن الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (2.46ev) جد:

(1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة J أولا وبوحدة الكترون – فولت ثانيا

(2) طول موجة عتبة الصوديوم ؟

المسودة

$$KE_m = E - W$$

$$E = hf$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{W}$$

$$(1) f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{-7}} = 10^{15} \text{ Hz}$$

$$E = hf = 6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15} = 6.63 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$KE_m = E - W$$

$$KE_m = 6.63 \times 10^{-19} - (2.46 \times 1.6 \times 10^{-19})$$

$$KE_m = 6.63 \times 10^{-19} - 3.936 \times 10^{-19}$$

أولا

$$KE_m = (6.63 - 3.936) \times 10^{-19} = 2.694 \times 10^{-19} \text{ J}$$

ثانيا

$$KE_m = \frac{2.694 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{2.694}{1.6} = 1.684 \text{ eV} \leftarrow \text{نحول J إلى eV}$$

$$2) \lambda_0 = \frac{hc}{W} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.46 \times 1.6 \times 10^{-19}} = \frac{1989 \times 10^{-28}}{3936 \times 10^{-22}}$$

$$\lambda_0 = \frac{1989}{3936} \times 10^{-6} = 0.5053 \times 10^{-6} = 505.3 \times 10^{-9} \text{ m} = 505.3 \text{ nm}$$

سؤال

مر 4 كتاب / سقط ضوء موجته يساوي 300nm على سطح مادة فلان كان طول موجة لينة تحت المعدن يساوي (500nm) جد جهد القطع اللازم لإيقاف الإلكترونات المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى ؟

المعلومات / $\lambda = 300\text{nm}$ $\lambda_s = 500\text{nm}$ $V_s = ?$ 2/2018

$$F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{-7}} = 10^{15} \text{HZ}$$

$$F_s = \frac{c}{\lambda_s} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7}} = 0.6 \times 10^{15} \text{HZ}$$

$$KE = E - W \rightarrow eV_s = hF - hF_0$$

$$eV_s = h(F - F_0)$$

$$V_s = \frac{h(F - F_0)}{e}$$

$$V_s = \frac{6.63 \times 10^{-34} (10^{15} - 0.6 \times 10^{15})}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15} (1 - 0.6)}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$V_s = \frac{6.63 \times 10^{-19} \times 0.4}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{6.63 \times 0.4}{1.6} = \frac{6.63 \times 0.4}{1.6} = \frac{663 \times 10^{-2}}{4}$$

$$V_s = 165.75 \times 10^{-2} \text{V} = 1.6575 \text{V}$$

المسودة

$$KE = E - W$$

$$eV_s = hF - hF_0$$

$$F = \frac{c}{\lambda} \quad F_0 = \frac{c}{\lambda_0}$$

مسائل الفيزياء

سؤال

من 5 كتاب ليتوقف تحرير الإلكترونات الضوئية من سطح مادة عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه من $(600nm)$ فإذا اضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته $(300nm)$ فما مقدار الطاقة الحركية العظمى بوحدة J جول أولا ثم بوحدة الكترون - فولت (eV) ثانياً ؟

معطيات $\lambda_0 = 600nm$ / $\lambda = 300nm$ / $KE_{max} = ?$ بوحدة J الجول (2) بوحدة (eV)

المسودة

$$KE_{max} = hF - hF_0$$

$$F = \frac{c}{\lambda} \quad F_0 = \frac{c}{\lambda_0}$$

$$F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{-7}} = 10^{15} \text{ HZ}$$

$$F_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 0.5 \times 10^{15} \text{ HZ}$$

$$KE_{max} = hF - hF_0 = h(F - F_0)$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-34} (10^{15} - 0.5 \times 10^{15})$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15} (1 - 0.5)$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-19} \times 0.5 = 3.315 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$KE_m = \frac{3.315 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{3.315}{1.6} = 2.071 \text{ eV} \quad \leftarrow \text{نحول } J \text{ الى } eV$$

سؤال

س 6 كتاب / سقط ضوء طول موجته يساوي $(10^{-7} m)$ على سطح مادة دالة شغلته يساوي $(1.67 \times 10^{-19} J)$ فانبعثت منه الكترونات جد :
 (1) الانطلاق الاعظم للإلكترونات الضوئية
 (2) طول موجة دي برولي ذوات الانطلاق الاعظم؟
 1/2016 - 1/2018 / ت أحيائي - 1/2013

$$h = 6.63 \times 10^{-34}, m_e = 9.11 \times 10^{-31} Kg \quad \text{علما ان}$$

$$\lambda = ? / V_{max} = ? / W = 1.67 \times 10^{-19} / \lambda = 10^{-7} \quad \text{المعطيات}$$

$$1) F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{10^{-7}} = 3 \times 10^{15} Hz$$

$$E = hF = 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{15} = 19.89 \times 10^{-19} J$$

$$KE = E - W = 19.89 \times 10^{-19} - 1.67 \times 10^{-19}$$

$$KE = (19.89 - 1.67) 10^{-19} = 18.22 \times 10^{-19} J$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2(18.22) \times 10^{-19}}{9.11 \times 10^{-31}}} = \sqrt{\frac{2(1822 \times 10^{-21})}{911 \times 10^{-33}}}$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{3644 \times 10^{12}}{911}} = \sqrt{4 \times 10^{12}} = 2 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

$$2) \lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 10^6} = \frac{663 \times 10^{-36}}{1822 \times 10^{-27}} = \frac{336 \times 10^{-9}}{1822}$$

$$\lambda = 0.364 \times 10^{-9} m = 0.364 nm$$

المسودة

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}}$$

$$KE = E - W$$

$$E = hF$$

$$F = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{h}{mev}$$

السؤال

س8 كتاب/جد طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترون تم تعجله خلال فرق جهد مقداره $V(100V)$ علما ان $h = 6.63 \times 10^{-34}$ و $m_e = 9.11 \times 10^{-31} kg$

المطلوب: $\lambda = ?$ دي برولي $V_s = 100$ $e = 1.6 \times 10^{-19}$

$$KE = eV_s$$

$$KE = 1.6 \times 10^{-19} \times 100 = 1.6 \times 10^{-17} J$$

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2(1.6 \times 10^{-17})}{9.11 \times 10^{-31}}} = \sqrt{\frac{2 \times 16 \times 10^{-18}}{911 \times 10^{-33}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{32 \times 10^{15}}{911}} = \sqrt{0.035 \times 10^{15}} = \sqrt{35 \times 10^{12}}$$

$$v = \sqrt{35} \times \sqrt{10^{12}} = 5.9 \times 10^6 \frac{m}{sec}$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 5.9 \times 10^6} = \frac{663 \times 10^{-36}}{911 \times 10^{-33} \times 59 \times 10^5}$$

$$\lambda = \frac{663 \times 10^{-36}}{53749 \times 10^{-28}} = \frac{663 \times 10^{-8}}{53749} = 0.012 \times 10^{-8} m \text{ or } 0.12 nm$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v}$$

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}}$$

$$KE = eV_s$$

سؤال

س11 كتاب/جد انطلاق الكترون والذي يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له مساوية الى طول اشعة سينية ترددها مساوي $(3.25 \times 10^{17} \text{ Hz})$ ؟

علما ان $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ $e = 1.6 \times 10^{-19}$ $h = 6.63 \times 10^{-34} / m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

المعطيات / ؟ = دي برولي / $F = 3.25 \times 10^{17}$

$$\lambda = \frac{c}{F} = \frac{3 \times 10^8}{3.25 \times 10^{17}} = \frac{3 \times 10^8}{325 \times 10^{15}}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^{-7}}{325} = 0.0092 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} \rightarrow v = \frac{h}{m_e \lambda}$$

$$v = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 0.0092 \times 10^{-7}} = \frac{663 \times 10^{-36}}{911 \times 10^{-33} \times 92 \times 10^{-11}}$$

$$v = \frac{663 \times 10^{-36}}{83812 \times 10^{-44}} = \frac{663 \times 10^8}{83812} = 0.0079 \times 10^8 \frac{m}{s} \text{ or } 79 \times 10^4 \frac{m}{s} \text{ or } 790000 \frac{m}{s}$$

المسودة

$$\lambda = \frac{h}{m_e v}$$

$$\downarrow$$

$$\lambda = \frac{c}{F}$$

من 7 كتاب/سقط ضوء تردده $(0.6 \times 10^{15} \text{ Hz})$ على سطح معدن فوجد ان جهد الايقاف للاكترونات ذات الطاقة الحركية العظمى يساوي (0.18 V) وعندما سقط ضوء تردده $(1.6 \times 10^{15} \text{ Hz})$ على نفس المعدن وجد ان الجهد الايقاف يساوي (4.324 V) جد قيمة ثابت بلانك ؟ 2/2020

المعطيات / الضوء الاول $V_s = 0.18, F = 0.6 \times 10^{15}$

الضوء الثاني $V_s = 4.324, F = 1.6 \times 10^{15}$
 $h = ?$

من الضوء الاول $eV_s = hF - hF_0$

$$1.6 \times 10^{-19} \times 0.18 = h(0.6 \times 10^{15}) - hF_0 \dots\dots(1)$$

من الضوء الثاني $eV_s = hF - hF_0$

$$1.6 \times 10^{-19} \times 4.32 = h(1.6 \times 10^{15}) - hF_0 \dots\dots(2)$$

$$0.288 \times 10^{-19} = h(0.6 \times 10^{15}) - hF_0 \dots\dots(1)$$

$$-6.9184 \times 10^{-19} = -h(1.6 \times 10^{15}) + hF_0 \dots\dots(2)$$

بالطرح

$$0.288 \times 10^{-19} - 6.9184 \times 10^{-19} = h \times 0.6 \times 10^{15} - h \times 1.6 \times 10^{15}$$

$$(0.288 - 6.9185) \times 10^{-19} = h(0.6 - 1.6) \times 10^{15}$$

$$-6.63 \times 10^{-19} = -h \times 10^{15} \quad) \times -1$$

$$h = \frac{6.63 \times 10^{-19}}{10^{15}} = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

3/2017 ، 1/2017 ، 1/2017 ، 32/2014

من/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (100 V) ؟

$$1.23 \times 10^{-10} \text{ m}$$



2017/ ت

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترون يتحرك بانطلاق $(6 \times 10^6 \frac{m}{s})$ ؟

ج/ 0.121 nm

2018/ 3

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره $(45.55V)$

ج/ $0.181 \times 10^9 \text{ m}$

2019/ 3

ملاحظة/ نفس السؤال اتى عام (2/2021) الا ان فرق الجهد كان $182.2V$

س/ افرض ان ثابت بلانك أصبحت قيمته $(66J.s)$ كم سيكون طول موجة دي برولي لشخص كتلته $(80Kg)$ ويجري بانطلاق $(1.1 \frac{m}{s})$ ؟

ج/ 0.75 m

2020/ 2

س/ جد انطلاق الإلكترون والذي يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له مساوية الى طول موجة اشعة سينية ترددها يساوي $(3.25 \times 10^{17} \text{ Hz})$ ؟

ج/ $7.88 \times 10^{15} \frac{m}{s}$

2020/ ت

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لكرة كتلتها (0.221 Kg) تتحرك بانطلاق مقداره $(3 \frac{m}{s})$ ؟

ج/ 10^{-33} m

2020/ 2

ملاحظة/ نفس السؤال أعلاه اتى 2022/ ت الا ان الكتلة كانت (0.3315 Kg) والانطلاق $2 \frac{m}{s}$

س/ سقط ضوء تردده $(0.6 \times 10^{15} \text{ Hz})$ على سطح معدن فوجد ان جهد الإيقاف للإلكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى يساوي $(0.18V)$ وعندما سقط ضوء تردده $(1.6 \times 10^{15} \text{ Hz})$ على نفس المعدن وجد ان جهد الإيقاف يساوي $(4.324V)$ جد قيمة ثابت بلانك ؟

ج/ $6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

2018/ 1

س/ فوتون زخمه $(3.315 \times 10^{-4} \frac{kg.m}{s})$ احسب مقدار :

(1) طوله الموجي (2) طاقته

ج/ $2 \times 10^{-30} \text{ m}$ (1) $9.945 \times 10^4 \text{ J}$ (2)

مسائل الفيزياء

2013 / ت

من/ سقط ضوء طول موجي $(3 \times 10^{-7} \text{ m})$ على معدن الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي $(3.9 \times 10^{-19} \text{ J})$ ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة ؟
ج/ $2.73 \times 10^{-19} \text{ J}$

2013 / 1

من/ سقط ضوء طول موجته يساوي $2 \times 10^{-7} \text{ m}$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(5.395 \times 10^{-19} \text{ J})$ فانبعثت الإلكترونات ضوئية من السطح جد مقدار :
(1) الانطلاق الأعظم للإلكترونات المنبعثة من سطح المادة ؟
(2) طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم ؟
ج/ (1) $(10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ (2) $(0.728 \times 10^{-9} \text{ m})$

2013 / 2

من/ سقط ضوء طول موجته يساوي $3 \times 10^{-7} \text{ m}$ على سطح معدن فوجد أن جهد القطع اللازم لاييقاف الإلكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى (1.658 V) احسب طول موجة العتبة لهذا المعدن ؟
ج/ $5 \times 10^{-7} \text{ m}$

2014 / 2 . 2018 / ت

من/ يتوقف تحرير الإلكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500 nm) فإذا اضيء سطح المعدن بضوء طول موجته (300 nm) فما مقدار الطاقة الحركية العظمى التي تنبعث بها الإلكترونات الضوئية من سطح المعدن ؟
ج/ $2.652 \times 10^{-19} \text{ J}$

2014 / 3

من/ سقط ضوء على سطح مادة دالة شغلها $(1.67 \times 10^{-19} \text{ J})$ فانبعثت الإلكترونات ضوئية من السطح بانطلاقاً أعظم مقداره $(2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ جد : (1) طول موجة الضوء الساقط ؟ (2) طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترونات ؟
ج/ (1) 10^{-7} m (2) 0.364 nm

2015 / 3

من/ سقط ضوء تردده (10^{15} Hz) على سطح معدن دالة شغلها تساوي $(4 \times 10^{-19} \text{ J})$ فانبعثت الإلكترونات ضوئية من السطح جد مقدار :
(1) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة ؟
(2) جهد القطع (الاييقاف) ؟

1.642 V / 1 2.62 x 10-19 J / 2

2016/1 أن ، 2016/1 غ ق

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي (100nm) على سطح معدن دالة الشغل لها تساوي ($1.67 \times 10^{-19} J$)
فأثبت الإلكترونات ضوئية من السطح جد مقدار :

(1) الانطلاق الأعظم للإلكترونات؟ (2) طول موجة دي برولي؟

$$ج / (1) \frac{m}{s} \times 10^6 \times 2 \quad (2) 0.36 \times 10^{-9} m$$

2016/2 ، 2019/ت

س/ سقط ضوء تردده ($0.75 \times 10^{15} Hz$) على سطح معدن فكان جهد القطع لايقاف المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى (0.3V) جد مقدار تردد العتبة لهذا المعدن؟

$$ج / \text{Hz} \times 10^{15} \times 0.6776$$

2016/3

س/ سقط ضوء تردده ($3 \times 10^{15} Hz$) على سطح مادة معينة فكان مقدار الانطلاق الأعظم للإلكترونات الضوئية المنبعثة ($2 \times 10^6 \frac{m}{s}$) جد مقدار: (1) دالة الشغل للمادة؟ (2) طول موجة دي برولي؟

$$ج / (1) \times 10^{-19} J \times 1.97 \quad (2) 0.363 \times 10^{-9} m$$

2016/3 غ ق

س/ سقط ضوء طوله الموجي (600nm) على معدن الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (1.8 eV)
جد : (1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة الجول (J) ؟

(2) جهد الإيقاف ؟

$$ج / (1) \times 10^{-19} \times 0.435 \quad (2) 0.271 V$$

2017/ت

س/ سقط ضوء طوله الموجي ($3 \times 10^{-7} m$) على سطح مادة دالة شغلها تساوي

$$3.68 \times 10^{-19} J \quad \text{جد مقدار : (1) الطاقة الحركية العظمى؟}$$

(2) طول موجة العتبة؟

$$ج / (1) \times 10^{-19} J \times 2.95 \quad (2) 5.405 \times 10^{-7} m$$

2017/1 غ ق

س/ سقط ضوء طوله الموجي (300 nm) على معدن الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي ($3.43 \times 10^{-19} J$)
جد : (1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة الجول (J) ؟

(2) جهد الإيقاف؟

$$ج / (1) \times 10^{-19} J \times 3.2 \quad (2) 2 V$$

2/2017 موصل

من/ سقط ضوء طول الموجي (300 nm) على سطح مادة دالة شغلها تساوي (3.2 eV) جد : (1) الطاقة الحركية العظمى لوحدة الجول (J) (2) طول موجة العتبة؟

$$\text{ج/ (1) } 1.51 \times 10^{-19} \text{ (2) } 3.88 \times 10^{-7} \text{ m}$$

2/2018 3/2017

من/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (600 nm) فلذا اضئ سطح المعدن بضوء طول موجته (300 nm) فما مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية؟

$$\text{ج/ } 3.315 \times 10^{-19}$$

3/2017 موصل

من/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500 nm) فلذا اضئ سطح المعدن بضوء طول موجته (300 nm) فما مقدار جهد القطع (الإيقاف)؟

2018 ت

من/ سقط ضوء طول الموجي (300 nm) على سطح مادة دالة شغلها تساوي (1.83 × 10⁻¹⁹ J) جد مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة؟

$$\text{ج/ } 4.8 \times 10^{-19}$$

1/2018

من/ سقط ضوء طول الموجي (300 nm) على سطح مادة دالة شغلها تساوي

$$(3.3 \times 10^{-19} \text{ J}) \text{ فانبعث الالكترونات ضوئية من سطح المعدن جد:}$$

(1) الانطلاق الأعظم للالكترونات؟ (2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة؟

$$\text{ج/ (1) } 0.85 \times 10^{-6} \text{ m (2) } 0.85 \times 10^{-9} \text{ m}$$

1/2019

من/ فوتون طول موجته (3 nm) اسقط على سطح فلل ما مقدار : (1) زخم الفوتون

(2) الطاقة الحركية العظمى اذا علمت ان جهد الإيقاف يساوي (0.16 V) ؟

$$\text{ج/ (1) } 2.21 \times 10^{-25} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \text{ (2) } 0.256 \times 10^{-19} \text{ J}$$

3/2020

من/ سقط ضوء طول موجته (2 × 10⁻⁷ m) على سطح معدن فإذا كان جهد القطع للمعدن 1.6 V فما مقدار : (1) الطاقة الحركية العظمى؟ (2) دالة الشغل للمعدن؟

$$\text{ج/ (1) } 2.5 \times 10^{-19} \text{ J (2) } 7.385 \times 10^{-19}$$



1/2020

س/ سقط ضوء طول موجته (10^{-7} m) على سطح دالة شغلته $(1.67 \times 10^{-19} \text{ J})$ فانبعثت الالكترونات ضوئية من السطح جد: (1) الانطلاق الأعظم؟ (2) طول موجة دي برولي؟

ج/ (1) $2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (2) 0.364 nm

1 / 2020

س/ سقط ضوء طول الموجي (300 nm) على معدن الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (2.46 eV) جد: (1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة الجول (J) أولا وبوحدة (eV) ثانيا؟ (2) طول موجة لغير تصويوم؟

ج/ (1) $2.694 \times 10^{-19} \text{ J}$ ، 1.684 eV (2) 505.3 nm

1 / 2021

س/ جد انطلاق الالكترون والذئ يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له مساوية الى طول موجة اشعة مسينية تردد يساوي $(3.25 \times 10^{17} \text{ Hz})$ ؟

ج/ $7.88 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2 / 2021

س/ سقط ضوء طول الموجي (200 nm) على سطح الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم $(7.2 \times 10^{-19} \text{ J})$ جد:
(1) مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة
(2) جهد الإيقاف اللازم لايقاف الالكترونات؟

ج/ (1) $(2.745 \times 10^{-19} \text{ J})$ (2) 1.7156 V

1 / 2021

س/ سقط ضوء طول الموجي (400 nm) على معدن الصوديوم انبعثت منه الالكترونات ذات طاقة حركية مقدارها (0.8 eV) ما مقدار دالة الشغل للصوديوم بوحدة الجول (J) أولا وبوحدة (eV) ثانيا؟

ج/ أولا $3.69 \times 10^{-19} \text{ J}$ ، ثانيا 2.3 eV

المجموعة الثانية (الأدقة أو الخطأ)

ΔX الخطأ أو اللادقة في المواضع ، ΔP الخطأ أو الأدقة في الزخم

Δv الخطأ أو الأدقة في السرعة (الانطلاق)

إذا قل لا دقة (الخطأ) نستخدم $\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$ ←

إذا قل أقل لا دقة (الخطأ) نستخدم $\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi}$ ←

نحن سوف نواجه مشكلة في ΔP إذا لم تعطى يوجد طريقتين :

ΔP



إذا اعطى نسبة الزخم %

$\Delta P = P \times \text{نسبة الزخم} \%$

$P = v \cdot m$

$v = \sqrt{\frac{2KE}{me}}$

إذا ماكو انتحروا

إذا اعطى نسبة السرعة %

$\Delta P = \Delta v \cdot m$

$\Delta v = v \times \text{نسبة الانطلاق} \%$

إذا كانت اللدقة في زخم كرة تساوي $(2 \times 10^{-3} \frac{kgm}{s})$ جد اللدقة في موضع الكرة. مع العلم
ان ثابت بلانك يساوي $(6.63 \times 10^{-34} J.s)$
ت/2016

Ex (5)

المعطيات / $\Delta P = 2 \times 10^{-3} \frac{kgm}{s}$ / علما ان $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$

$$\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X \geq \frac{h/4\pi}{\Delta P}$$

$$\Delta X \geq \frac{6.63 \times 10^{-34} / 4 \times (3.14)}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\Delta X \geq \frac{0.5278 \times 10^{-34}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{0.5278 \times 10^{-31}}{2}$$

$$\Delta X \geq \frac{5278 \times 10^{-35}}{2}$$

$$\Delta X \geq 2639 \times 10^{-35} m \text{ or } \Delta X \geq 2.639 \times 10^{-32} m$$

حفظ للتسهيل

$$\frac{h}{4\pi} = 0.5278 \times 10^{-34}$$

مثال 7/ كتاب إذا كانت اللدقة في زخم الكترون تساوي $(3.5 \times 10^{-24} \frac{m}{s})$ جد اللدقة في موضع
الالكترون علما ان $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$ ؟
ت/2017

المعطيات / $\Delta P = 3.5 \times 10^{-24}$ / $\Delta X = ?$

$$\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X \geq \frac{h/4\pi}{\Delta P}$$

$$\Delta X \geq \frac{0.5278 \times 10^{-34}}{3.5 \times 10^{-24}} \rightarrow \Delta X \geq \frac{0.5278 \times 10^{-10}}{3.5}$$

$$\Delta X \geq \frac{5278 \times 10^{-34}}{35 \times 10^{-4}} \rightarrow \Delta X \geq 150.8 \times 10^{-13} m$$

$$\Delta X \geq 1.508 \times 10^{-11} m$$

حفظ

$$\frac{h}{4\pi} = 0.5278 \times 10^{-34}$$

كتاب / قياس انطلاق الكترون فوجد بأنه يساوي $(6 \times 10^3 \frac{m}{s})$ فإذا كان الخطأ في انطلاقة يساوي (0.003%) من انطلاقة جد أقل لدقة في موضع هذا الكترون . مع العلم ان

Ex (6)

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s} \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

1/2014 - 1/2013 تكميلي

$$\Delta X = ? \quad / \quad 0.003\% = \text{نسبة السرعة} \quad v = 6 \times 10^3 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = \text{نسبة السرعة} \times v$$

$$\Delta v = \frac{0.003}{100} \times 6 \times 10^3$$

$$\Delta v = \frac{3 \times 10^{-3}}{10^2} \times 6 \times 10^3 = 3 \times 10^{-2} \times 6 = 18 \times 10^{-2} \frac{m}{s}$$

$$\Delta P = \Delta v \times m_e$$

$$\Delta P = 18 \times 10^{-2} \times 9.11 \times 10^{-31} = 18 \times 911 \times 10^{-35}$$

$$\Delta P = 16398 \times 10^{-35} = 1.64 \times 10^{31} \frac{kg.m}{s}$$

$$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi} \quad \rightarrow \quad \Delta X = \frac{h/4\pi}{\Delta P}$$

$$\Delta X = \frac{0.5278 \times 10^{-34}}{1.64 \times 10^{-31}} = \frac{5278 \times 10^{-33}}{164 \times 10^{-33}} = \frac{5278 \times 10^{-3}}{164}$$

$$\Delta X = 32.19 \times 10^{-5} = 3.219 \times 10^{-4} m$$

$$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta P = \Delta v \times m_e$$

$$\Delta v = \text{نسبة السرعة} \times v$$

يفضل ان يكون دائما النتائج لهذا الموضوع فيه عدد صحيح واحد والباقي اعداد عشرية



س15 كتاب لوزاري / بروتون طاقة الحركة تساوي (1.6×10^{-13}) إذا كانت الدقة في زخمه تساوي (5%) من زخمه الأصلي . فما هي أقل دقة في موضعه ؟ على فرض أن كتله تساوي

$(1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg})$ وأن $h = 6.63 \times 10^{-34}$ ؟ 2/2017 - 3/2013

المعلومات / $KE = 1.6 \times 10^{-13}$ / نسبة الزخم = 5% / $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ / $\Delta X = ?$ أقل

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{m_p}} = \sqrt{\frac{2(1.6 \times 10^{-13})}{1.67 \times 10^{-27}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{32 \times 10^{-14}}{1.67 \times 10^{-27}}} = \sqrt{\frac{32 \times 10^{13}}{167 \times 10^{-2}}} = \sqrt{\frac{320 \times 10^{12}}{167 \times 10^{-2}}} = \sqrt{1.9 \times 10^{14}}$$

$$v = 1.37 \times 10^7 \frac{m}{s}$$

$$p = v \cdot m_p = 1.67 \times 10^{-27}$$

$$= 2.287 \times 10^{-20} \frac{Kg \cdot m}{s} \text{ or } P = 2.3 \times 10^{-20} \frac{Kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta P = \text{نسبة الزخم} \times P \text{ الأصلي}$$

$$\Delta P = \frac{5}{100} \times 2.3 \times 10^{-20} = \frac{5}{10^2} \times 2.3 \times 10^{-20} = 11.5 \times 10^{-22} \frac{Kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi} \rightarrow \Delta X = \frac{h/4\pi}{\Delta P} = \frac{0.5278 \times 10^{-34}}{11.5 \times 10^{-22}} = \frac{5278 \times 10^{-34}}{115 \times 10^{-23}}$$

$$\Delta X = 45.89 \times 10^{-15} m = 4.589 \times 10^{-14} m$$

$$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi}$$

الزخم الأصلي \times نسبة الزخم = ΔP

$$P = v \cdot m_p$$

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{mP}}$$

سؤال

س9 كتاب لوزاري / يتحرك الكترون بانطلاق مقداره $(663 \frac{m}{s})$ جد

(a) طول الموجة دي برولي المرافقة للالكترون

(b) أقل خطأ في الطاقة يساوي (0.05%) من انطلاقة الاصلية ؟

2014/ت - 2015/1

2015/2 - 2017/1

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 663} = \frac{663 \times 10^{-3}}{911 \times 663}$$

$$\lambda = \frac{1 \times 10^{-3}}{911} = 0.00109 \times 10^{-3} = 1.09 \times 10^{-6} = 1.09 \mu m$$

$$\Delta v = \text{نسبة السرعة} \times v = \frac{0.05}{100} \times 663$$

$$\Delta v = 5 \times 10^{-4} \times 663 = 3315 \times 10^{-4} \frac{m}{s} \text{ or } 0.3315 \frac{m}{s}$$

$$\Delta P = \Delta v \times m = 3315 \times 10^{-4} \times 9.11 \times 10^{-31}$$

$$= 3315 \times 911 \times 10^{-37} = 3019965 \times 10^{-37} \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta X \quad \Delta P = \frac{h}{4\pi} \rightarrow \Delta X = \frac{\frac{h}{4\pi}}{\Delta P} = \frac{0.5278 \times 10^{-34}}{3019965 \times 10^{-37}}$$

$$= \frac{5278 \times 10^{-38}}{3019965 \times 10^{-37}} = 0.0017 \times 10^{-1} = 1.7 \times 10^{-4} m$$

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

$$\Delta X \quad \Delta P = \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta P = \Delta v \times m$$

السرعة الاصلية v \times نسبة السرعة = Δv

سؤال

س 12 كتاب / افترض ان الافة في موضع جسيم كتلته (m) وانطلاقه (v) تساوي طول موجة دي بروني المرافقة له برهن على ان $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$ اذا ان Δv هي اللافة في انطلاق الجسيم ؟

المعلومات / افرض $\Delta X = \lambda = \frac{h}{mv}$ / المطلوب اثبات $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$

$$\Delta P \Delta X \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta P = \Delta v m$$

$$\Delta v m \Delta X \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X = \frac{h}{vm}$$

$$\Delta v m \left[\frac{1}{vm} \geq \frac{h}{4\pi} \right] \div h$$

$$\Delta v m \frac{1}{vm} \geq \frac{1}{4\pi}$$

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$$

وهو المطلوب

لقد فرض في السؤال بان

دي بروني $\Delta X = \lambda$ اي ان

$$\Delta X = \frac{h}{vm}$$

نكتب القانون ثم نعوض

$$\Delta P = \Delta v m, \Delta X = \frac{h}{vm}$$

ثم نختصر ونبسط

سؤال

افترض ان اللافة في موضع جسيم كتلته (m) وانطلاقه (v) يساوي اربعة امثال طول موجة دي بروني المرافقة له برهن على ان $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{16\pi}$ ؟
1/2018 احياني

المعلومات / افرض $\Delta X = 4\lambda = \frac{4h}{mv}$ / المطلوب اثبات $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{16\pi}$

$$\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\frac{4h}{vm} \Delta v m \geq \frac{h}{4\pi} \quad] \div h$$

$$\frac{4}{vm} \Delta v m \geq \frac{1}{4\pi}$$

$$\frac{4}{v} \Delta v \geq \frac{1}{4\pi} \quad] \div 4$$

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{16\pi}$$

وهم

مجموعه حل اسئلة الفصل (الترانزستور)

كل القوانين هي $\frac{\text{خارجي (out)}}{\text{داخلي (in)}}$ 

المضخم ذو القاعدة المشتركة	المضخم ذو الباعث المشترك
<p>1- ربح التيار α (أقل من الواحد الصحيح)</p> $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$ <p>2- ربح الفولطية A_V (كبير)</p> $A_V = \frac{V_{out} = V_C}{V_{in} = V_E} = \frac{I_C \times R_{out}}{I_E \times R_{in}}$ <p>3- ربح القدرة G (متوسط)</p> $G = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{I_C V_C}{I_E V_E} = \frac{I_C^2 R_{out}}{I_E^2 R_{in}} \text{ او } G = \alpha A_V$ <p>4- زاوية فرق الطور = صفر أي الإشارة الداخلة والخارجة تكون بالطور نفسه</p>	<p>1- ربح التيار α (عالي)</p> $\alpha = \frac{I_C}{I_B}$ <p>2- ربح الفولطية A_V (كبير)</p> $A_V = \frac{V_{out} = V_C}{V_{in} = V_B} = \frac{I_C \times R_{out}}{I_B \times R_{in}}$ <p>3- ربح القدرة G (كبير جدا)</p> $G = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{I_C V_C}{I_B V_B} = \frac{I_C^2 R_{out}}{I_B^2 R_{in}} \text{ او } G = \alpha A_V$ <p>4- زاوية فرق الطور = 180° بطورين متعاكسين</p>

جميع القوانين اعلاه لا تحتوي على وحدات

$$I_E = I_C + I_B$$

النتبه $I_E > I_C > I_B$

*عند القسمة يجب استخراج ثلاثة ارقام بعد الـ point.

*لإيجاد أي نوع من التيار (I_E, I_C, I_B) فإننا نجد من القانون العام للتيارات ($I_E = I_C + I_B$)

او من ربح التيار اذا كان معلوم او من قانون اوم اذا علمت الفولطية والمقاومة

، دائما الخروج هو الجامع.

$$I_{in} = \frac{V_{in}}{R_{in}}$$

$$I_{out} = \frac{V_{out}}{R_{out}}$$

خلي بالك مرات اكو اكثر من تيار مجهول فانتبه للعام و ربح التيار وقانون اوم فلو سك بالتيارات



مثال 1/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة موزعة) إذا كان تيار الباعث $I_E = 3mA$ وتيار الجامع $I_C = 2.94mA$ ومقاومته الدخول $R_{in} = 500\Omega$ ومقاومة الخروج $R_{out} = 400K\Omega$ احسب : 1- ربح التيار 2- ربح الفولطية.



المعلومات/ ذي القاعدة المشتركة $R_{out} = 400K\Omega$ / $R_{in} = 500\Omega$ / $I_C = 2.94mA$ / $I_E = 3mA$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-3}} = \frac{294 \times 10^{-2}}{3} = 98 \times 10^{-2} = 0.98 \quad \text{الحل/}$$

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{I_{out} \times R_{out}}{I_{in} \times R_{in}} = \frac{I_C \times R_{out}}{I_E \times R_{in}} = \frac{2.94 \times 10^{-3} \times 400 \times 10^3}{3 \times 10^{-3} \times 500}$$

$$A_V = \frac{294 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^3}{15} = \frac{1176 \times 10^1}{15} = \frac{11760}{15} = 784 \quad \text{ربح الفولطية}$$

في دائرة الترانزستور ذو الباعث المشترك إذا كان التيار الباعث يساوي $I_E = 0.4mA$ وتيار القاعدة $I_B = 40\mu A$ ومقاومته الدخول (100Ω) ومقاومة الخروج $50K\Omega$ ؟



المعلومات/ ذو باعث مشترك $R_{out} = 50K\Omega$ / $R_{in} = 100\Omega$ / $I_B = 40\mu A$ / $I_E = 0.4mA$ احسب : 1- ربح التيار α . 2- ربح الفولطية A_V . 3- ربح القدرة G .

الحل/

$$I_E = I_C + I_B \rightarrow I_C = I_E - I_B$$

$$I_C = 0.4 \times 10^{-3} - 40 \times 10^{-6}$$

$$I_C = 4 \times 10^{-4} - 0.4 \times 10^{-4} = 3.6 \times 10^{-4} A$$

$$1 - \alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{3.6 \times 10^{-4}}{40 \times 10^{-6}} = \frac{36 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-5}}$$

$$\alpha = 9$$

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{I_C \times R_{out}}{I_B \times R_{in}} = \frac{3.6 \times 10^{-4} \times 50 \times 10^3}{40 \times 10^{-6} \times 100} = \frac{36 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^4}{4 \times 10^{-3}}$$

$$A_V = 45 \times 10^{-5} \times 10^4 \times 10^3 = 45 \times 10^2 = 4500 \quad \text{ربح الفولطية}$$

$$G = \alpha \times A_V = 9 \times 4500 = 40500 \quad \text{ربح القدرة}$$

المسودة

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B}$$

$$I_E = I_C + I_B$$

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

$$A_V = \frac{I_C \times R_{out}}{I_B \times R_{in}}$$

في دائرة الترانزستور ذو الباعث المشترك احسب ربح التيار (α) و تيار الباعث I_E اذا كان تيار القاعدة $50\mu A$ و تيار الجامع $3.65mA$



المعلومات / $\alpha = ?$ / $I_E = ?$ ذو باعث مشترك
الحل /

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{3.65 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-6}} = \frac{365 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-5}} = \frac{365}{5}$$

$$\alpha = 73$$

$$I = I_B + I_C$$

$$I_E = 50 \times 10^{-6} + 3.65 \times 10^{-3}$$

$$I_E = 5 \times 10^{-5} + 365 \times 10^{-5} = (5 + 365) \times 10^{-5}$$

$$I_E = 370 \times 10^{-5} = 37 \times 10^{-4} A$$

$$I_E = 3.7 \times 10^{-3} = 3.7mA \text{ تيار الباعث}$$

المسودة

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B}$$

$$I_E = I_B + I_C$$

مثال 2/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعد مؤرضة) اذا كان ربح القدرة $G=768$ وتكبير الفولطية (ربح الفولطية) يساوي $A_V=784$ و تيار الباعث $I_E=3 \times 10^{-3} A$ جد تيار القاعدة I_B ؟



معلومات / ذي القاعدة المشتركة / $A_V=784$ / $G=768$ / $I_E=3 \times 10^{-3} A$ / $I_B=?$

$$G = \alpha A_V$$

$$\alpha = \frac{G}{A_V} = \frac{768}{784} = 0.98$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \rightarrow I_C = \alpha \times I_E$$

$$I_C = 0.98 \times 3 \times 10^{-3} = 2.94 \times 10^{-3} A$$

$$I_B = I_E - I_C = 3 \times 10^{-3} - 2.94 \times 10^{-3}$$

$$I_B = (3 - 2.94) \times 10^{-3} = 0.06 \times 10^{-3} A \text{ تيار القاعدة}$$

المسودة

$$I_B = I_E - I_C$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$G = \alpha A_V$$

2016/1 في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعدة مؤرضة) اذا كان ربح القدرة = 768 و ربح التيار = 0.98 و تيار الباعث = 3mA . جد مقدار : 1 تيار القاعدة . 2- ربح الفولطية؟

سؤال

المسودة

$$I_E = I_B + I_C$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$G = \alpha \cdot A_V$$

$$A_V = \frac{G}{\alpha}$$

$$1 - \alpha = \frac{I_C}{I_E} \rightarrow I_C = \alpha \times I_E = 0.98 \times 3 \times 10^{-3}$$

$$I_C = 294 \times 10^{-5} A$$

$$I_C = 2.98 \times 10^{-3} A \text{ or}$$

$$I_E = I_B + I_C \rightarrow I_B = I_E - I_C$$

$$I_B = 3 \times 10^{-3} - 2.98 \times 10^{-3}$$

$$I_B = (3 - 2.98) \times 10^{-3} = 0.06 \times 10^{-3} A$$

$$= 0.06 mA$$

$$2 - G = \alpha \times A_V \rightarrow A_V = \frac{G}{\alpha} = \frac{768}{0.98} = \frac{768}{98} \times 10^{+2}$$

$$A_V = 7.836 \times 10^{+2}$$

$$\text{or } A_V = 783.6 \cong 784$$

2013/2 في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعدة مؤرضة) اذا كان تيار الجامع ($I_C = 1.96 \times 10^{-3} A$) و تيار القاعدة ($I_B = 0.04 \times 10^{-3} A$) و ربح القدرة ($G = 490$) جد مقدار : 1- ربح التيار . 2- ربح الفولطية؟

سؤال

المسودة

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$I_E = I_C + I_B$$

$$G = \alpha \cdot A_V$$

$$A_V = \frac{G}{\alpha}$$

$$I_E = I_C + I_B = 1.96 \times 10^{-3} + 0.04 \times 10^{-3}$$

$$= (1.96 + 0.04) \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} A$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.96 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 0.98$$

$$2 - G = \alpha A_V \rightarrow A_V = \frac{G}{\alpha} = \frac{490}{0.98}$$

$$A_V = \frac{490 \times 10^{+2}}{98} = \frac{49000}{98} = 500$$



2017/تمهيدي / في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعدة موزعة) إذا كان ربح القدرة $G=768$ وتيار الباعث $I_E=20 \times 10^{-3} A$ ومقدار تكبير الفولطية (ربح الفولطية) $=784$ ، جد تيار القاعدة I_B ؟

الحل/

$$G = \alpha A_V \rightarrow \alpha = \frac{G}{A_V} = \frac{768}{784} = 0.98$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \rightarrow I_C = \alpha I_E = 0.98 \times 20 \times 10^{-3}$$

$$I_C = 19.6 \times 10^{-3} A$$

$$I_E = I_C + I_B \rightarrow I_B = I_E - I_C$$

$$I_B = 20 \times 10^{-3} - 19.6 \times 10^{-3}$$

$$I_B = 0.4 \times 10^{-3} A = 0.4 mA$$

المسودة

$$I_E = I_C + I_B$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$G = \alpha \times A_V$$

2017/2 / في دائرة الترانزستور و الباعث المشترك اذا كان تيار الباعث يساوي $I_E = 0.4 mA$ وتيار القاعدة $I_B = 40 \mu A$ ومقاومه الدخول $R_{in} = 100 \Omega$ ومقاومه الخروج $R_{out} = 50 K\Omega$ احسب: A_V -2 α -1

الحل/

$$I - I_E = I_B + I_C \rightarrow I_C = I_E - I_B = 0.4 \times 10^{-3} - 40 \times 10^{-6}$$

$$I_C = 4 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-5} = 40 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-5} = 36 \times 10^{-5} \text{ Amp}$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{36 \times 10^{-5}}{40 \times 10^{-6}} = \frac{36 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-5}} = \frac{36}{4} = 9$$

$$2-A_V = \frac{V_C}{V_B} = \frac{I_C \times R_{out}}{I_B \times R_{in}} = \alpha \frac{R_{out}}{R_{in}} = 9 \frac{50 \times 10^3}{100}$$

$$A_V = 9 \frac{5 \times 10^4}{10^2} = 9 \times 5 \times 10^4 \times 10^{-2} = 4500$$

2018/ احيائي / في دائرة الترانزستور و الباعث المشترك كانت مقاومة
الخروج ($R=15K\Omega$) وربح التيار (8) وفولطية الانحياز في دائرة الخروج
(60V) فما مقدار التيار الباعث؟



$$I_C = \frac{V_C}{R_{out}} = \frac{60}{15 \times 10^3} = \frac{60}{15} \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-3} A$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B} \rightarrow I_B = \frac{I_C}{\alpha} = \frac{4 \times 10^{-3}}{8} = \frac{1}{2} \times 10^{-3}$$

$$I_B = 0.5 \times 10^{-3} A$$

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_E = 0.5 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-3} = 4.5 \times 10^{-3} A$$

$$\text{or } I_E = 4.5 mA$$

الحل/

المسودة

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_C = \frac{V_C}{R_{out}}$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B}$$

(حفظ لتسهيل الحل في المسائل الحسابية)

$$\frac{h}{mec} = 0.24 \times 10^{-11}$$

$$\& \quad \frac{e}{h} = 0.24 \times 10^{15}$$

$$\frac{h}{2\pi} = 1.055 \times 10^{-34}$$

كومبتن والطاقة والزخم الزاوي

❖ لحساب الزخم الزاوي نستخدم $[Ln = n \frac{h}{2\pi}]$ حيث (n رقم المدار) ووحدته الزخم الزاوي هي (J.S)

❖ لحساب الطاقة فإن: $[E = hF = h \frac{c}{\lambda}]$

❖ لحساب فرق الجهد أو اكبر تردد F_{max} أو اقصر طول موجي λ_{min}

$$[F_{max} = \frac{e}{h} V] \quad [\lambda_{min} = \frac{c}{F_{max}}]$$

❖ لحساب الطاقة الحركية فإن

$$[kE_{max} = eV] \text{ or } [kE_{max} = \frac{1}{2} m_e v_{max}^2]$$

$$v = \sqrt{\frac{2kE}{m_e}} \quad \text{حيث ان سرعة}$$

❖ اذا طلب تردد الفوتون فإن مهم جداً (انبعاث محفز)

$$hF = E_F - E_I$$

المستوى اعلى طاقة (الكبير)

المستوى الاقل طاقة (الصغير)

❖ لحساب طول موجي المستطار أو الزيادة في الطول الموجي

$$\left[\begin{array}{l} \Delta\lambda = \frac{h}{mec} (1 - \cos\theta) \\ \lambda' - \lambda = \frac{h}{mec} (1 - \cos\theta) \end{array} \right] \quad \text{(تأثيرات كومبتن)}$$

اذا احتجت الى λ فهي تساوي اقصر طول موجي اي انه $\lambda = \lambda_{min} = \frac{c}{F_{max}}$



1/ كتاب/ احسب الزخم الزاوي لالكترون ذرة الهيدروجين عندما يكون في المدار الاول مرة ، وعندما يكون في المدار الثاني مرة اخرى ؟



المعلومات / $L_n = ?$ / $n = 1$ / $n = 2$

$$L_n = n * \frac{h}{2\pi} = 1 * \frac{6.63 \times 10^{-34}}{2(3.14)}$$

$$L_n = 1 * 1.055 * 10^{-34} = 1.055 \times 10^{-34} J.s$$

$$L_2 = 2 * \frac{6.63 \times 10^{-34}}{2(3.14)} = 2 * 1.055 \times 10^{-34}$$

$$= 2.11 \times 10^{-34} J.s$$

2/ كتاب/ ما مقدار الطاقة بوحدات (eV) لفوتون ضوء طوله الموجي

$$4.5 \times 10^{-7} m$$



المعلومات / $E = ?$ بوحدّة eV / $\lambda = 4.5 \times 10^{-7} m$

$$F = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{45 \times 10^{-8}} = \frac{1}{5} * 10^{+16} = 0.067 * 10^{+16} Hz$$

$$E = hF = 6.63 \times 10^{-34} * 0.067 * 10^{+16}$$

$$E = 0.444 * 10^{-18} = 4.44 * 10^{-19} J$$

الان نحول J الى eV

$$E = \frac{4.44 * 10^{-19}}{1.6 * 10^{-19}} = \frac{4.44}{1.6} = 2.775 eV$$

4/ كتاب/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة ($E_4 = -0.85 \text{ eV}$) إلى مستوى الطاقة ($E_2 = -3.4 \text{ eV}$) ؟

1/2015

1/2017

$$hf = E_f - E_i$$

$$hf = E_4 - E_2$$

$$hf = -0.85 \text{ eV} - (-3.4 \text{ eV}) \Rightarrow f = \frac{(-0.85 \times 1.6 \times 10^{-19} + 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19})}{h}$$

$$f = \frac{2.55 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = \frac{255 \times 16 \times 10^{-22}}{663 \times 10^{-36}} = \frac{4080}{663} \times 10^{14}$$

$$f = 6.15 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

واجب/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة ($E_5 = -0.54 \text{ eV}$) إلى مستوى الطاقة ($E_2 = -3.4 \text{ eV}$) ؟

❖ يكون حل هذا السؤال وكل سؤال (مستوى الطاقة الكبير - مستوى الطاقة الصغير) أي يصبح الحل

$$hf = E_f - E_i \rightarrow hF = E_5 - E_2$$

1/2017

5/ كتاب/ ما الطاقة الحركية العظمى للإلكترون وما سرعته في أنبوبة أشعة السينية تعمل بجهد (30 kV) ؟ علماً أن $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$

معلومات = KE_{\max} ؟

$$KE_{\max} = eV_s = 1.6 \times 10^{-19} \times 30 \times 10^3$$

$$KE_{\max} = 48 \times 10^{-16} \text{ J} \quad \text{اعظم طاقة حركية}$$

$$v_m = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 48 \times 10^{-16}}{9.11 \times 10^{-31}}} = \sqrt{\frac{96 \times 10^{-16}}{911 \times 10^{-33}}} = \sqrt{\frac{96}{911} \times 10^{17}}$$

$$v_m = \sqrt{\frac{960}{911} \times 10^{16}} = \sqrt{1.05 \times 10^{16}} = \sqrt{105 \times 10^{14}} = 10.2 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6/ كتاب/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره (40KV) على قطبي الانبوبة ؟

معلومات / $\Delta V = 40KV / KE_{max}$?

$$f_{max} = \frac{e}{h} V = 0.24 \times 10^{15} * 40 * 10^3$$

$$f_{max} = 9.6 * 10^{18} \text{ HZ} \quad \text{اعظم تردد}$$

7/ كتاب/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تأثير كومبتن) اذا استطار بزاوية مع (90°) مع العلم ان $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.S}$ $me = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$ كتلة الالكترون $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$

معلومات / $\Delta \lambda = ?$ / $\theta = 90^\circ$

$$\lambda - \lambda' = \frac{h}{me c} (1 - \cos \theta)$$

$$\Delta \lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} * 3 \times 10^8} (1 - \cos 90)$$

$$\Delta \lambda = 0.24 \times 10^{-11} (1 - 0)$$

$$= 0.24 * 10^{-11} \text{ m} \quad \text{الزيادة في طول موجة الفوتون}$$

$$\text{Or} \rightarrow \Delta \lambda = \Delta \lambda = 0.24 * 10^{-2} \text{ nm}$$

1/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تأثير كومبتن) اذا استطار بزاوية 60° ؟ علماً ان (c, me, h) معطاة

$$\lambda - \lambda' = \frac{h}{me C} (1 - \cos \theta)$$

$$\Delta \lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} * 3 \times 10^8} (1 - \cos 60)$$

$$\Delta \lambda = 0.24 * 10^{-11} \left(1 - \frac{1}{2}\right)$$

$$\Delta \lambda = 0.24 * 10^{-11} * \frac{1}{2} = 0.12 * 10^{-11} \text{ m}$$

من كتاب/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $(1.24 \times 10^4 \text{ V})$ لتوليد اقصر طول موجي تسقط على هدف الكرافيت في جهاز (نثير كومبتن) . وكتلت زاوية استعارة الاشعة السينية (90°) فما طول موجة الاشعة المستعارة ؟

معلومات : $V = 1.24 \times 10^4 \text{ V}$ $\theta = 90^\circ$

$$F_{\max} = \frac{e}{h} V = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} \cdot 1.24 \times 10^4$$

$$F_{\max} = 0.24 \times 10^{15} \cdot 1.24 \times 10^4$$

$$F_{\max} = 0.299 \times 10^{19} \text{ Hz} \approx 0.3 \times 10^{19} \text{ Hz}$$

$$\lambda_{\min} = \frac{c}{F_{\max}} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{18}} = 10^8 \cdot 10^{-18} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \theta)$$

$$\lambda' - 10^{-10} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times}{9.11 \times 10^{-31} \cdot 3 \times 10^8} (1 - \cos 90^\circ)$$

$$\lambda' - 10^{-10} = 0.24 \times 10^{-11}$$

$$\lambda' = 24 \cdot 10^{-13} + 10^{-10}$$

$$\lambda' = 0.024 \times 10^{-10} + 10^{-10} = (0.024 + 1) \cdot 10^{-10}$$

$$\lambda' = 1.024 \times 10^{-10} \text{ m} = 1.024 \times 10^{-1} \text{ nm}$$

$$\lambda' = 0.1024 \text{ nm}$$

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \theta)$$

طول موجي

$$\lambda_{\min} = \frac{c}{F_{\max}}$$

$$F_{\max} = \frac{e}{h} V$$

3/2013

من/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $12.44 \times 10^3 \text{ V}$ لتوليد اقصر طول موجي تسقط على هدف الكرافيت في جهاز نثير كومبتن وكتلت زاوية استعارة الاشعة السينية (90°) فما طول موجة الاشعة السينية المستعارة ؟

$$9.95 \times 10^{-11} \text{ m} / \text{ج}$$

1/2014

س/ احسب مقدار فرق الجهد المطبق بين انبوبة توليد الاشعة السينية توليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (90°) وطول موجة الاشعة المستطارة ($10.24 \times 10^{-11} \text{m}$) ؟

$$\text{ج/ } 124.31 \times 10^2 \text{ v}$$

1/2015 ن

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتة لفرق جهد مقداره (50kv) على قطبي الانبوبة ؟

$$\text{ج/ } (12.066 \times 10^{18} \text{ HZ})$$

2/2015 غ ق

س/ احسب مقدار الجهد اللازم تسليطه على ... بوبه الاشعة السينية لكي ينبعث فوتون بأقصر طول موجي ($4.5 \times 10^{-7} \text{m}$) ؟

$$\text{ج/ } (2.7625 \text{ volt})$$

2/2016 غ ق

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية 25 kv لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (60°) فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة ؟

$$\text{ج/ } (4.85 \times 10^{-11} \text{m})$$

2018 ت

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره (40kv) على قطبي الانبوبة ؟

$$\text{ج/ } (9.653 \times 10^{18} \text{ HZ})$$

1/2018

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $3.75 \times 10^4 \text{ v}$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (60°) فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة ؟

$$\text{ج/ } (3.45 \times 10^{-11} \text{m})$$

1/2021 - 3/2018

س/ ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للإلكترون وما سرعته في انبوبة اشعة سينية تعمل بفرق جهد (30 kv) ؟

$$\text{ج/ } (1) (4.8 \times 10^{-15} \text{ J}) (2) (1.025 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

1/2019

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره $(30kv)$ على قطبي الانبوبة؟

ج/ $7.2 \times 10^{18} Hz$

1/2019 خ ق

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $1.24 \times 10^4 v$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن، وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (60°) فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة؟

3/2019

س/ اذا كان اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد $(16 \times 10^{15} Hz)$ ما مقدار فرق الجهد المسلط على قطبي انبوبة الاشعة السينية لتوليد هذا الفوتون؟

ج/ (66.3 volt)

2013/ت، 2/2015، 2016/ت، 3/2017، 2/2021

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار في تأثير كومبتن اذا استطار بزاوية (90°) ؟

ج/ $(0.24 \times 10^{-11} m)$

1/2019

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار في تأثير كومبتن اذا استطار بزاوية (60°) ؟

ج/ $(0.12 \times 10^{-11} m)$

2022/ت

س/ ما مقدار الطاقة بوحدة (ev) لفوتون من ضوء طوله الموجي $(4.5 \times 10^{-7} m)$ ؟

بولتزمان

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2 - E_1}{KT}\right]} \quad \text{القانون الرئيسي}$$

$$K = 1.38 \times 10^{-23} \frac{J}{K} \quad \text{ثابت بولتزمان}$$

$$e^{-1} = 0.37 \quad \text{حفظ}$$

N_2 عدد الذرات في المستوي المتهيج

N_1 عدد الذرات في المستوي الارضي

T درجة الحرارة وتقاس بالكلفن حيث ان

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_C = T_K - 273$$

اذا قال في السؤال في حالة اتزان حراري (في درجة حرارة الغرفة) فهناك احتمالان لاختيار القانون الحل السؤال

الاول اذا اعطي عدد ذرات المستوي الارضي او المستوي الاعلى منه او كان السؤال بدلالة الرمز فأتنا نعوض $KT = E_2 - E_1$ في القانون الرئيسي

الثاني اذا لم يعطي عدد ذرات لأي مستوي ولم يكون بدلالة الرموز فأتنا نستخدم القانون ونحل عليه مباشرة

$$\Delta E = kt \quad \text{او} \quad E_2 - E_1 = KT$$

3/ اذا كان الطاقة بين المستويين يساوي (KT) عند درجة حرارة الغرفة احسب عدد

الالكترونات N_2 بدلالة N_1 ؟

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2 - E_1}{KT}\right]}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{KT}{KT}\right]} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = e^{-1} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{0.37}{1}$$

$$N_2 = 0.37 N_1$$

اي انة في حالة الاعتيادية يكون عدد الذرات N_1 في E_1 اكثر من عدد الذرات N_2 في المستوي E_2 اي انه $(N_1 > N_2)$

مسائل الفيزياء

4/ وضح رياضياً انه لا يتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية ($K T$) مساوي لطاقة الفوتون الساقط ؟

$$K T = h f \dots \dots (1) \quad \text{بما انه طاقة الفوتون } h f$$

بما انه لا يتحقق التوزيع المعكوس فإنه بالتاكيد توزيع بولتزمان (اتزان حراري) اي ان :

$$K T = E_2 - E_1$$

$$E_2 - E_1 = h f \dots \dots (2)$$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{h f}{K T}\right]} \dots \dots (3)$$

عوض (1) و (2) في (3)

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2 - E_1}{K T}\right]} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = e^{-1}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = 0.37 \Rightarrow N_2 = 0.37 N_1$$

وبهذا الايتحقق التوزيع المعكوس $N_2 < N_1$

3/ كتاب/ احسب عدد الذرات في مستوي الطاقة الاعلى في درجة حراره الغرفة اذا كان عدد ذرات المستوى الارضي 500 ذرة ؟

معلومات ؟ $N_2 = ?$ / $N_1 = 500$ درجة حرارة الغرفة

بما انه الوسط في درجة الحرارة الغرفة فان $E_2 - E_1 = K T$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2 - E_1}{K T}\right]} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{K T}{K T}\right]}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-1} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = 0.37 \Rightarrow N_2 = 0.37 N_1$$

$$N_2 = 0.37(500) = 185 \text{ ذرة}$$

8/ ما الفرق بين طاقة المستوى الارضى وطاقة المستوى الذي يليه (الاعلى منه)
بوحداث (eV) النظام الذرى فى حالة الاتزان الحرارى ، اذا كانت درجة حرارة
الغرفة 16°. علماً ان ثابت بولتزمان (K) يساوى $1.38 \times 10^{-23} \frac{J}{K}$ ؟



يجب ان نحول C° الى كلفن K ← $T(K) = T(C^\circ) + 273$

$$T = 16 + 273 = 289K$$

* بما انه فى حالة اتزان حرارى فان ← $E_2 - E_1 = KT$

$$E_2 - E_1 = 1.38 \times 10^{-23} * 289 = 398.82 \times 10^{-23} J$$

الان نحول J الى eV

$$E_2 - E_1 = \frac{398.82 * 10^{-23}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{39882 * 10^{-25}}{16 * 10^{-20}} = \frac{39882}{16} * 10^{-5}$$

$$E_2 - E_1 = 2492.6 \times 10^{-5} = 2.4926 * 10^{-2} eV$$

9/ اذا كان الفرق بين مستوى الطاقة المستقر (الارضى) هو مستوى الطاقة الذي يليه
(الاعلى منه) يساوى (0.025eV) لنظام ذرى فى حالة الاتزان الحرارى وعند
درجة الغرفة ، جد درجة حرارة تلك الغرفة بالمقاس السليزى على انه ثابت بولتزمان



$$K = 1.38 * 10^{-23} \frac{J}{K}$$

* بما انه فى حالة اتزان فان ← $E_2 - E_1 = KT$

$$T = \frac{E_2 - E_1}{K}$$

$$T = \frac{0.025 * 1.6 \times 10^{-19} J}{1.38 * 10^{-23} \frac{J}{K}} = \frac{25 \times 16 * 10^{-23}}{1.38 * 10^{-23}}$$

$$T = \frac{400}{138 \times 10^{-2}} = \frac{40000}{138} = 289K$$

$$TK = TC^\circ + 273$$

$$TC^\circ = TK - 273 = 289 - 273 = 16C^\circ$$

الفصل التاسع

المجموعة الكلية لحل جميع مسائل الفصل التاسع

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

1- الزمن (يكبر) $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ مع العلم t ساكنة و t_0 متحركة

- إذا اعطى مسافة (d) or (X) يمكن ان نستخرج الزمن من $t = \frac{X}{v}$
- إذا اردنا تحويل ثانية $S \leftarrow$ سنة $year$ نقسم على $[365 * 24 * 3600 \div]$
- إذا قال قرن بين الزمنة $? = \frac{t}{t_0}$ علماً ان زمن الذهاب والاياب $2t$

2- الطول (يقل) او (ينكمش) $L = L_0 \frac{1}{\gamma} = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

مع العلم L متحرك و L_0 ساكن.

3- إذا طلب الكتلة (تكبر) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ مع العلم m متحرك و m_0 ساكن

- إذا طلب الزيادة في الكتلة $\Delta m = m - m_0$ ، الزيادة (النسبة) المئوية $100\% \left[\frac{\Delta m}{m_0} \right]$

4- الطاقة انشتاين $E = mc^2 \leftarrow$

- إذا كانت الطاقة مقاسة J فان \leftarrow الكتلة تقاس g
- اما إذا كانت الطاقة مقاسة W فان \leftarrow الكتلة تقاس Kg

5- الطاقة الحركية النسبية تكبر $K_{rel} = mc^2 - m_0c^2 \leftarrow$

6- قوانين يجب حفظها

$$P_{rel} = mv$$

a- الزمن النسبي (يكبر) ←

$$E_{rel} = K E_{rel} + m_0 c^2$$

b- الطاقة النسبية الكلية ←

$$(E_{rel})^2 = (P_{rel})^2 c^2 + m_0^2 c^4$$

c- العلاقة بين الطاقة والزخم

• مع العلم يجب في أي قانون أن نعوض بدل m قانونه $m_0 \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right)$

• مع العلم أن النسبة المئوية أي كمية = $\frac{\text{التغير في الكمية}}{\text{الكمية الأصلية}} \times 100\%$

• لاستخراج الجذر التربيعي هناك قانون.

$$\sqrt{a} = \frac{a+b}{2\sqrt{b}}$$

1- (الاسئلة التي تخص الزمن)

مثال 1: سافر رائد فضاء بسرعة ثابتة مقدارها $[0.99c]$ أي قريبه جداً من سرعة الضوء ثم عاد إلى الأرض بعد أن أمضى في سفره وبحسب تقويمه الخاص داخل مركبته خمس سنوات. احسب عمرة كما يراها أهل الأرض ؟
معلومات / $t = ? , t_0 = 5 \text{ year} , v = 0.99$

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{5}{\sqrt{1-\frac{(0.99c)^2}{c^2}}}$$

$$t = \frac{5}{\sqrt{1-\frac{(0.99c)^2}{c^2}}} = \frac{5}{\sqrt{1-0.9801}} = \frac{5}{\sqrt{0.0199}} = \frac{5}{\sqrt{199 \times 10^{-4}}} = \frac{5}{\sqrt{199 \times 10^{-2}}}$$

$$t = \frac{500}{\sqrt{199}} = \frac{500}{14.1} = \frac{500}{141 \times 10^{-1}} = \frac{5000}{141} = 35.4 \text{ year}$$

س 4 - كتاب : يرسل رواد فضاء رسالة الى محطة مراقبة على الارض يبلغونهم انهم سينامون ساعة واحدة ثم يعاودون الاتصال بهم بعد ذلك مباشرة فاذا كانت سرعة المركبة $(0.7c)$ بالنسبة للأرض فما زمن الذي يستغرقه رواد المركبة في النوم كما يقيسه مراقبون في محطة المراقبة على الارض ؟
المعطيات : $t = ? / v = 0.7c / t_0 = 1h$

$$t = t_0 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$t = t_0 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{(0.7c)^2}{c^2}}} \rightarrow t = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{0.49c^2}{c^2}}}$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{1 - 0.49}} = \frac{1}{\sqrt{0.51}} = \frac{1}{0.7} = \frac{1}{7 \times 10^{-1}}$$

$$t = \frac{1 \times 10}{7} = \frac{10}{7} = 1.4 h$$

$$\sqrt{a} = \frac{a + b}{2\sqrt{b}}, b = 49, a = 51$$

$$\sqrt{51} = \frac{51 + 49}{2\sqrt{49}} = \frac{100}{14} = 7.1$$

مثال 2: من المعلوم ان اقرب نجم الى المنظومة الشمسية هو النجم سانتوري يبعد عن الارض (4.3 Ly) جد 1 - السرعة التي يمكن لسفينة فضائية بالوصول الى هذا النجم خلال (7.448 year) كما يقيسها ركاب السفينة انفسهم ؟

2 - الفترة الزمنية المقاسة من قبل اهل الارض ؟ علماً ان $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ وان

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1.155$$

المعلومات / $d = x = 4.3 Ly$ المسافة / $t = ? / t_0 = 7.448 y / v = ?$ -1

$$\gamma = 1.155$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1.155$$

$$\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1.334 \rightarrow 1.33 = \frac{4}{3} \text{ علماً ان}$$

$$\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{3}{4} \rightarrow 3 = 4 - 4 \frac{v^2}{c^2}$$

$$3 - 4 = -4 \frac{v^2}{c^2} \rightarrow -1 = -4 \frac{v^2}{c^2}$$

$$\frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{v}{c} = \frac{1}{2} \text{ بالجزء التربيعي للطرفين}$$

$$2v = c \rightarrow v = \frac{c}{2} = \frac{3 \times 10^8}{2} \Rightarrow v = 1.5 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$\therefore v = 1.5 \times 10^8 \frac{m}{s} \text{ سرعة السفينة الفضائية}$$

$$2- t = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} t_0$$

$$t = 1.155 * 7.448 = 8.60244 \cong 8.6 \text{ year} \text{ الزمن مقاس}$$

$$\therefore t = 8.6 \text{ year} \text{ من قبل اهل الارض}$$

ملاحظة هامة /

المطلب الثاني هو ايجاد (t) ومع العلم لقد اعطى (مسافه او ازاحة) في السؤال لذلك يمكن ان يُحل بطريقة اخرى حسب القانون $[t = \frac{x}{v}]$

مس 12 : سفينة فضائية سرعتها $0.999c$ انطلقت من الارض الى النجم سائتوري الذي يبعد عن الارض مسافة $4.3 \times 10^{16} m$ احسب زمن الذهاب والاياب الذي تسجله ساعة مثبتة في السفينة ؟ وقارن بين الذي تسجله الساعة الارضية ؟

$$\frac{t}{t_0} = ? / 2t = ? / d = x = 4.3 \times 10^{16} m / v = 0.999c \text{ / المعلومات}$$

$$t = \frac{x}{v}$$

$$2t = 2 * \frac{x}{v} = 2 * \frac{4.3 \times 10^{16}}{0.999c} = 2 * \frac{43 \times 10^{15}}{999 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^8}$$

$$2t = \frac{86 \times 10^{15}}{2997 \times 10^5} \rightarrow 2t = \frac{86 \times 10^{10}}{2997} = 0.0286953 * 10^{10}$$

$$2t = 2.86953 * 10^8 \text{ sec} \quad \text{يجب ان نحول sec الى year}$$

$$2t = \frac{2.86953 \times 10^8}{3600 \times 24 \times 365} = \frac{286953 \times 10^{-5} \times 10^8}{31536000} = \frac{286953000}{31536000}$$

$$2t = \frac{286953}{31536} = 9.099 \text{ year}$$

$$t = \gamma t_0 \rightarrow t_0 = \frac{t}{\gamma} = \frac{t}{\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}} = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$t_0 = 9.099 \sqrt{1 - \frac{(0.999)^2 c^2}{c^2}} = 9.099 \sqrt{1 - 0.998} = 9.099 \sqrt{0.002}$$

$$t_0 = 9.099 \sqrt{2 \times 10^{-3}} = 9.099 \sqrt{20 \times 10^{-4}} = 9.099 * \sqrt{20} * 10^{-2}$$

$$t_0 = 9.099 * 4.47 * 10^{-2} = 0.4067 \text{ year}$$

$$\frac{t}{t_0} = \frac{9.099}{0.4067} \rightarrow \frac{t}{t_0} = \frac{22.4}{1} \rightarrow t = 22.4 t_0$$

$$a = 20, b = 16$$

$$\sqrt{a} = \frac{a+b}{2\sqrt{b}} \Rightarrow \sqrt{20} = \frac{20+16}{2\sqrt{16}}$$

$$\sqrt{20} = \frac{36}{8} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} = 4.47$$

2- (الامثلة والمسائل الخاصة بالطول)

مثال 3: سفينة فضائية طولها على الارض 50m فكم يصبح طولها عندما تتحرك بسرعة (0.9c) ؟

المعلومات / $L = ? / v = 0.9c / l_0 = 50m$

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 50 \sqrt{1 - \frac{0.81c^2}{c^2}}$$

$$L = 50 \sqrt{0.19} = 5 \sqrt{19 \times 10^{-2}} = 50 \times \sqrt{19} \times 10^{-1} = 5 \times 4.35 = 21.8m$$

• لاحظ عزيزي الطالب ان الطول كان 50m ساكنة وعندما كانت وعندما تحركت اصبح طولها 21.8m اي قل طولها (او انكمش طولها)

مثال 4: جسم طولة (4m) في حالة سكون ، احسب طولة الذي يقيسه راصد ساكن عندما يتحرك بسرعة تعادل 0.7 من سرعة الضوء او (0.7c) ؟

معلومات / $v = 0.7c / L = ? / L_0 = 4m$

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 4 \sqrt{1 - \frac{0.49c^2}{c^2}}$$

$$L = 4 \sqrt{0.51} = 4 \times \sqrt{51} \times 10^{-1} = 4 \times 7.14 \times 10^{-1} = 2.85 m$$

س 4: مسطره طولها 1m ما طولها عندما تسير بسرعة تبلغ نصف سرعة الضوء باتجاه طولها بالنسبة الراصد ساكن على سطح الارض ؟

معلومات / $v = 0.5c$ or $v = \frac{1}{2}c / L = ? / L_0 = 1m$

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1 \sqrt{1 - \frac{0.25c^2}{c^2}} = \sqrt{1 - 0.25}$$

$$L = \sqrt{0.75} = \sqrt{75} \times 10^{-1} = 8.6 \times 10^{-1} = 0.86m$$

س5 كتاب : إذا كان طول مركبة فضائية 25cm عندما تكون ساكنة على سطح الأرض و 15m عند مرورها بسرعة بالنسبة الراصد الساكن على سطح الأرض فما سرعة هذه المركبة الفضائية ؟

$$v = ? / L = 15\text{m} / L_0 = 25\text{m} / \text{المعطيات}$$

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \text{بتربيع الطرفين}$$

$$L^2 = L_0^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{L^2}{L_0^2}$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{(15)^2}{(25)^2} \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \left(\frac{15}{25}\right)^2$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{9}{25} \rightarrow -\frac{v^2}{c^2} = \frac{9}{25} - 1 \rightarrow \frac{-v^2}{c^2} = \frac{-16}{25}$$

$$v^2 = \frac{16}{25} c^2 \quad \text{بجذر الطرفين} \rightarrow v = \frac{4}{5} c \rightarrow v = 0.8c$$

س9 كتاب : يتحرك جسم طوله (2m) بسرعة معينة مقدارها (v) ، فإذا علمت ان راصداً ساكناً بالنسبة الى الجسم قد قاس طوله فوجده يساوي 0.8m فكم في السرعة التي يتحرك بها الجسم ؟

$$v = ? / L = 0.8\text{m} / L_0 = 2\text{m} / \text{معلومات}$$

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{L^2}{L_0^2}$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \left(\frac{0.8}{2}\right)^2 \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = (0.4)^2 \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = 0.16$$

$$\frac{-v^2}{c^2} = 0.16 - 1 \quad \frac{v^2}{c^2} = +0.84 \rightarrow v^2 = 0.84 c^2 \quad \text{بالجذر التربيع}$$

$$v = \sqrt{0.84} * 10^{-1} c = 0.916 * 10^{-1} c \rightarrow v = 0.916 c$$

3- (الاسئلة الخاصة بالكتلة)

مثال 5: جسم كتلته $(1Kg)$ احسب كتلته اذا 1- كانت سرعته $1000 \frac{m}{s}$ ؟

2 - اذا كانت سرعته $(0.9c)$ ؟ 3 - اذا كانت سرعته $0.99c$ ؟

$$1-m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{(1000)^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1000000}{9 \times 10^{16}}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{10^6}{9 \times 10^{16}}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{9} \times 10^{-10}}} = 1.00000000000005Kg$$

$$2-m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.81c^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-0.81}} = \frac{1}{\sqrt{0.19}} = \frac{1}{\sqrt{19 \times 10^{-1}}}$$

$$= \frac{10}{\sqrt{19}} = 2.2942Kg$$

$$3-m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.99)^2 c^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-0.9801}} = \frac{1}{\sqrt{0.0199}} = \frac{1}{\sqrt{199 \times 10^{-2}}}$$

$$= \frac{100}{\sqrt{199}} = 7.0888Kg$$

س6 كتاب: ما الزيادة في كتلة بروتون ($m_0 = 1.6726 \times 10^{-27} \text{ Kg}$) اذا كانت سرعته تساوي $0.9c$ ؟

المعطيات / $v = 0.9c / m_0 = 1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg} / \Delta m = ?$

$$\Delta m = m - m_0 = \gamma m_0 - m_0 = (\gamma - 1)m_0$$

$$\Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) m_0$$

$$\Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{0.81c^2}{c^2}}} - 1 \right) m_0 = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - 0.81}} - 1 \right) m_0$$

$$\Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{0.19}} - 1 \right) m_0 \rightarrow \Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{19 \cdot 10^{-1}}} - 1 \right) m_0$$

$$\Delta m = \left(\frac{10}{\sqrt{19}} - 1 \right) m_0 \rightarrow \Delta m = \left(\frac{10}{4.35} - 1 \right) m_0$$

$$\Delta m = (2.29 - 1) m_0 = (1.29) (1.6726 \times 10^{-27}) \rightarrow \Delta m = 2.16 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

س7 كتاب: ما السرعة المطلوبة لزيادة كتلة جسم ما بمقدار 10 % من كتلته السكونية ؟
توضيح هنا يطلب مقدار السرعة (v) حتى يزيد من مقدار الكتلة Δm بمقدار (10 %) من كتلته السكونية (m_0) اي بدون حركة لذا يصبح القانون او العلاقة ($\Delta m = 10\% m_0$)

$$\Delta m = 10\% m_0$$

$$m - m_0 = \frac{10}{100} m_0 \rightarrow \gamma m_0 - m_0 = \frac{1}{10} m_0$$

$$m_0(\gamma - 1) = 0.1 m_0 \div m_0$$

$$\gamma - 1 = 0.1 \rightarrow \gamma = 0.1 + 1$$

$$\gamma = 1.1$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1.1}{1} \rightarrow 1.1 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1 \text{] بتربيع الطرفين}$$

$$1.21 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right) = 1 \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{1.21} \rightarrow -\frac{v^2}{c^2} = \frac{100}{121} - 1$$

$$-\frac{v^2}{c^2} = -\frac{21}{121} \rightarrow \sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{21}{121}} \sqrt{c^2} \text{] بتربيع الطرفين}$$

$$v = \frac{4.6}{11} c \rightarrow v = 0.418c$$

س 8 كتاب : برهن على ان الزيادة المنوية لكتلة جسم تساوي (15.47%) اذا تحرك الجسم بسرعة تساوي نصف سرعة الضوء ؟

• توضيح / يجب ان تستخرج الزيادة (النسبة) المنوية ويجب ان تخرج النسبة

(15.47%) علماً ان سرعة (v) هي (0.5c)

$$\text{النسبة المنوية} = \frac{\Delta m}{m_0} 100\% = \frac{m - m_0}{m_0} = \frac{m_0 \gamma - m_0}{m_0} 100\%$$

$$\text{نسبة المنوية} = \frac{(\gamma - 1)m_0}{m_0} 100\% = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) 100\%$$

$$\text{النسبة المنوية} = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{0.25c^2}{c^2}}} - 1 \right) 100\% = \left(\frac{1}{\sqrt{0.75}} - 1 \right) 100\%$$

$$\text{نسبة المنوية} = \left(\frac{1}{\sqrt{75} \times 10^{-1}} - 1 \right) 100\% = \left(\frac{10}{\sqrt{75}} - 1 \right) 100\%$$

$$\text{نسبة المنوية} = \left(\frac{10}{8.66} - 1 \right) 100\% = (1.1547 - 1) 100\%$$

$$\text{نسبة المنوية} = 0.1547 * 100\% = 15.47\%$$

4- ((اسئلة الخاصة بالطاقة [E = mc²]))

س 1 كتاب : باتحاد غرام واحد من الهيدروجين مع ثمانية غرامات من الاوكسجين يتكون تقريباً تسعة غرامات من الماء مع تحرير كمية 2.86 × 10⁵ J من الطاقة ، احسب كمية الكتلة المتحولة نتيجة التفاعل ؟

المعطيات / E = 2.86 × 10⁵ J / m = ?

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{2.86 * 10^5}{9 * 10^{16}}$$

$$m = \frac{286 * 10^3 * 10^{-16}}{9} = \frac{286}{9} * 10^{-13} = 31.77 * 10^{-13} g$$

س 2 كتاب : اذا كان مقدار الطاقة المنتجة من الشمس في الثانية الواحدة هي (3.77 × 10²⁶ W) فما مقدار ما تفقده الشمس من كتلة في الثانية الواحدة ؟

المعطيات / E = 3.77 × 10²⁶ W / m = ?

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{3.77 * 10^{26}}{9 * 10^{16}}$$

$$m = \frac{3.77 * 10^{26} * 10^{-16}}{9} = \frac{377}{9} * 10^8 = 41.89 * 10^8 Kg$$

5- (الاستة الخاصة بالطاقة الحركية $KE_{rel} = mc^2 - moc^2$)

$$KE_{rel} = E - E_0 \quad \leftarrow \quad or$$

مثال : مفرعة جسم طاقته الحركية النسبية تساوي ثمانية امثال طاقه كتلته السكونية ! المغموت / $v = ?$

$$KE_{rel} = 8 E_0 /$$

$$KE_{rel} = mc^2 - moc^2$$

$$8E_0 = E - E_0 \rightarrow 9E_0 = E$$

$$9moc^2 = mc^2 \div c^2$$

$$9m_0 = m$$

$$9m_0 = \gamma m_0 \div m_0 \rightarrow \gamma = 9 \rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 9$$

$$\frac{1}{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)} = \frac{81}{1} \rightarrow 81 - 81\frac{v^2}{c^2} = +1 \rightarrow -81\frac{v^2}{c^2} = -80$$

$$\frac{v^2}{c^2} = \frac{80}{81} \rightarrow v^2 = \frac{80}{81} c^2$$

$$v = \frac{\sqrt{80}}{9} c = \frac{8.9}{9} c = 0.99c \rightarrow v = 0.99 c$$

س11 كتاب: ما سرعة الكترون اذا كانت طاقته الحركية النسبية تساوي 1.0 Mev ؟

علماً ان كتلته الكترونية السكونية هي .

$$1 \text{ Mev} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ J}, \quad m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$KE_{rel} = mc^2 - moc^2$$

$$KE_{rel} = \gamma moc^2 - moc^2$$

$$KE_{rel} = (\gamma - 1) moc^2$$

$$1.6 \times 10^{-13} = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) moc^2$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 = \frac{1.6 \times 10^{-13} c^2}{moc^2} \rightarrow \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1.6 \times 10^{-13}}{9.11 \times 10^{-31} \times 9 \times 10^{16}} + 1$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2.95 \quad \text{بتربيع الطرفين} \rightarrow \frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{8.7}{1}$$

$$8.7 - 8.7 \frac{v^2}{c^2} = 1 \rightarrow -8.7 \frac{v^2}{c^2} = -7.7 \rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{7.7}{8.7}$$

$$v^2 = 0.885 c^2 \quad \text{بجذر الطرفين} \rightarrow v = 0.94c$$

المجموعة الاولى (نصف قطر وحجم وشحنة النواة)

❖ الشحنة $q = Ze$ / الحجم $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

❖ نصف قطر النواة $R = r_0 \sqrt[3]{A}$

$r_0 = 1.2 F$ ← $r_0 = 1.2 \times 10^{-15} m$

المجموعة الثانية (معدل طاقة الربط)

❖ طاقة الربط $E_b = \Delta m C^2$ [حيث ان $C^2 = 931 \frac{MeV}{u}$]

$\Delta m = ZM_H + Nm_n - M$

❖ لحساب معدل طاقة الربط لكل نيوكليون $E_b = \frac{E_b}{A}$

❖ تذكر دائماً $\lambda = \frac{c}{f}$

$E = hf$

$E = \Delta m C^2$

المجموعة الثالثة (برهن شرط الانحلال التلقائي)

❖ نستخرج $Q \propto (M_p - M_d - M_\alpha) C^2$

❖ اذا $Q \propto + > 0$ فانها تحقق شرط الانحلال التلقائي اما $Q \propto -$ فانها لا تحقق

❖ اذا طلب عدد النوى $\frac{\text{الطاقة الكلية المنطلقة}}{\text{طاقة اشطار نواة واحدة}} = \text{عدد النوى}$

المجموعة الرابعة (طاقة التفاعل النووي)

❖ لتكن لدينا معادلة $a + X \rightarrow y + b$

$Q = (\text{كتل النواتج} - \text{كتلة المتفاعلات}) C^2$ طاقة التفاعل

$Q = [(Ma + Mx) - (My + Mb)] C^2$

❖ اذا كانت $Q = +$ فان التفاعل باعث للطاقة اما $Q = -$ فانه ماص للطاقة

امثله واسئلة المجموعة الاولى

جد مقدار شحنة نواة الذهب ($^{198}_{79}\text{Au}$) مع العلم ان شحنة البروتون تساوي

$$1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

مثال 1

معلومات / $q = ?$ / $A = 198$ و $Z = 79$ / $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$q = Z * e$$

$$q = 79 * 1.6 \times 10^{-19} = 126.4 * 10^{-19} \text{ C}$$

للنواة ($^{56}_{26}\text{Fe}$) جد a مقدار شحنته النواة b نصف قطر النواة مقدراً بوحدة m (اولاً) وبوحده (F ثانياً) C حجم النواة بوحده m^3 ؟ علماً ان $1.913 = 7$

مس 2

معلومات / $A = 36$ و $Z = 26$ / $a / z = 26$ / $q = ?$ / $b / R = ?$ / $C / V = ?$ / m^3

$$a- q = Z * e$$

$$q = 26 * 1.6 \times 10^{-19} = 41.6 \times 10^{-19} \text{ Cou/omb}$$

$$b- R = r_0 \sqrt[3]{A} \leftarrow \text{بوحده } (m)$$

$$R = 1.2 \times 10^{-15} * \sqrt[3]{56} = 1.2 \times 10^{-15} \sqrt[3]{8} * \sqrt[3]{7}$$

$$R = 1.2 \times 10^{-15} * 2 * 1.913 = 2.4 * 1.913 * \times 10^{-15}$$

$$R = 4.5912 * 10^{-15} \text{ m} \cong 4.59 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$R = 4.5912 \text{ F} \leftarrow \text{بوحده } F$$

$$c- V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} (3.14) (4.59 * 10^{-15})^3$$

$$V = \frac{4}{3} * 3.14 * 96.7 \times 10^{-45} = 404.85 * 10^{-45} \text{ m}^3$$

إذا علمنا أن نصف قطر نواة البولونيوم ($^{216}_{84}\text{Po}$) يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X). جد العدد الكتلي للنواة المجهولة ؟ 1/2021

معلومات / $R_{\text{Po}} = 2R_X$ / $A_X = ?$ / $A_{\text{Po}} = 216$ و $Z_{\text{Po}} = 84$
 $R_{\text{Po}} = 2R_X$

$$r_0 \sqrt[3]{A_{\text{Po}}} = 2 r_0 \sqrt[3]{A_X} \quad] \div r_0$$

$$\sqrt[3]{A_{\text{Po}}} = 2 \sqrt[3]{A_X} \quad] \text{بتكعيب الطرفين}$$

$$(\sqrt[3]{A_{\text{Po}}})^3 = (2)^3 (\sqrt[3]{A_X})^3$$

$$A_{\text{Po}} = 8A_X$$

$$A_X = \frac{A_{\text{Po}}}{8} = \frac{216}{8} = 27$$

1/2015

س/ إذا علمت أن نصف قطر نواة البولونيوم ($^{216}_{52}\text{Po}$) يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) جد العدد الكتلي للنواة المجهولة ؟

ج/ 27

3/2017 و 3/2015

س/ للنواة $^{56}_{26}\text{Fe}$ جد مقدار نصف قطر النواة ؟

$$\text{ج/ } 6.336 \times 10^{-15} \text{ m}$$

2/2016

س/ جد شحنة نواة الذهب $^{198}_{79}\text{Au}$ علما أن شحنة البروتون ($1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) ؟

$$\text{ج/ } (126.4 \times 10^{-19} \text{ C})$$

1/2016

س/ للنواة $^{64}_{29}\text{Cu}$ جد مقدار (1) شحنة النواة (2) نصف قطر النواة؟ علما أن شحنة البروتون تساوي (1.6×10^{-19})

$$\text{ج/ (1) } 46.4 \times 10^{-19} \text{ C (2) } 4.8 \times 10^{-15} \text{ m}$$

2016/2 خ ق

س/ ءء نصف قطر نواة البولونىوم $^{216}_{84}Po$ بوءءة (1 المءر (2 الفىرمى ؟ء/ (1 $7.2 \times 10^{-15}m$ (2 $7.2 F$

1/2017

س/ للنواة $^{12}_6C$ ءء مقءار شءنة النواة ؟ء/ 9.6×10^{-19}

2019/ء

س/ للنواة $^{56}_{26}Fe$ ءء مقءار (1 شءنة النواة (2 نصف قطر النواة ؟ علما ان $\sqrt[3]{7} = 1.913$ ء/ (1 $41.6 \times 10^{-19}C$ (2 $4.591 \times 10^{-15}m$

2016/3 خ ق ، 2017/2 موصل

س/ اذا علمء ان نصف قطر نواة البولونىوم $^{216}_{84}Po$ يساوى ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) ءء العء الكءلى للنواة المجهولة ؟

ء/ 27

2018/3 ، 2022/ء

ملاءظة/ اءى عام 1/2021 نفس السؤال اعلاه الا ان نواة $(^{240}_{94}Po)$.س/ اذا علمء ان نصف قطر نواة نظىر اللىءىوم (^8_3Li) يساوى $(\frac{1}{2})$ نصف قطر نواة مجهولة (X) ءء العء الكءلى للنواة المجهولة؟

ء/ 64

3/2019

س/ للنواة $^{27}_{13}Al$ ءء (1 شءنة النواة (2 نصف قطر النواة بوءءة (m) أولا وبوءءة الفىرمى ءانىا؟ء/ (1 $20.8 \times 10^{-19}C$ (2 $3.6 \times 10^{-15}m$ ، $3.6 F$

2/2021

س/ للنواة (${}^8_3\text{Li}$) جد (1) شحنة النواة (2) نصف قطر النواة بوحدة (m) أولاً وبوحدة الفيرمي ثانياً ؟

المثله والسئلة المجموعه الثانيه

مثال 3 جد طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين (${}^{14}_7\text{N}$) بوحده M و V اذا علمت ان كتلته الذرية ${}^{14}_7\text{N}$ تساوي $[14.003074(u)]$ ثم جد معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون ؟

معلومات / $E_b = ?$ / $A = 14$ و $Z = 7$ / $M_N = 14.003074(u)$ / $E_b = ?$

$$E_b = \Delta mc^2$$

$$E_b = (ZM_H + Nm_n - M_N)c^2$$

$$E_b = (7 * 1.007825u + 7 * 1.008665u - 14.003074u) * 931 \frac{\text{MeV}}{u}$$

$$E_b = [(7.054775 + 7.06055 - 14.003074)u] * 931 \frac{\text{MeV}}{u}$$

$$E_b = 0.112356 * 931 \text{ MeV} = 104.603 \text{ MeV}$$

$$E_b' = \frac{E_b}{A} = \frac{104.603}{14} = 7.472 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$$

$$E_b' = 7.472 \text{ MeV} \leftarrow$$

ويمكن كتابتها ايضاً

س 4 كتاب / جد الطاقة الربط لتواء ($^{126}_{52}\text{Te}$) مقتره بوحدہ (MeV) اولاً وبوحدہ (J) ثانياً اذا علمت كتته ذرة ($^{126}_{52}\text{Te}$) تساوى (125.903322u) ؟

$$Eb = \Delta mc^2$$

$$Eb = (ZM_H + Nm_n - M)c^2$$

$$Eb = (52 * 1.007825 + 74 * 1.008665 - 125.903322) * 931 \frac{\text{MeV}}{u}$$

$$Eb = [(52.4069 + 74.6411 - 125.903322)u] * 931 \frac{\text{MeV}}{u}$$

$$Eb = 1.144788 * 931 \text{ MeV}$$

$$Eb = 1065.79 \text{ MeV}$$

$$Eb = 1065.79 * 10^6 * 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

نحول MeV الى J

$$Eb = 1065.798 * 1.6 * 10^{-13}$$

$$Eb = 1705.277 \times 10^{-13} \text{ J}$$

س 5 كتاب / للتواء ($^{12}_6\text{C}$) جد a النقص الكتلى مقداراً بوحدہ (u) (b) طاقة الربط النووية مقتره بوحدہ (MeV) (C) معدل الطاقة الربط النووية لكل نيوكليون مقتره بوحدہ (MeV) مع العلم ذرة ($^{12}_6\text{C}$) تساوى (12u) ؟

$$a- \Delta m = (ZM_H + Nm_n - M_C)$$

$$\Delta m = 6 * 1.007825 + 6 * 1.008665 - 12$$

$$\Delta m = 6.04695 + 6.5199 - 12 = 0.09894u$$

$$b- Eb = \Delta m C^2 = 0.0989u * 931 \frac{\text{MeV}}{u}$$

$$Eb = 92.113 \text{ MeV}$$

$$c- E_b^A = \frac{Eb}{A} = \frac{92.113}{12} = 7.676 \text{ MeV}$$

س 6 كتاب / اي من النواتين الآتيتين تملك طاقة ربط نووية اكبر من الاخرى ، نواة $({}^3_1H)$ ام نواة $({}^3_2He)$ ؟ جد الجواب بوحدة (MeV) . مع العلم ان الكتل الذرية لكل من : ${}^3_1H = 3.016050 (u)$ ، ${}^3_2He = 3.016030 (u)$

$$N = 3 - 2 = 1 , \quad Z = 2 , \quad A = 3 \leftarrow {}^3_2He \text{ نواة}$$

$$Eb = (ZM_H + Nm_m - M_{{}^3_2H}) C^2$$

$$Eb = (2 \times 1.007825 + 1 \times 1.008665 - 3.016030)931$$

$$Eb = (2.015650 + 1.008665 - 3.016030)931$$

$$Eb = (3.024315 - 3.016050)931$$

$$Eb = 0.008285 \times 931$$

$$Eb = 7.713 \text{ MeV}$$

$$N = 3 - 1 = 2 , \quad Z = 1 , \quad A = 3 \leftarrow {}^3_1H \text{ نواة}$$

$$Eb = (ZM_H + Nm_m - M_{{}^3_1H}) C^2$$

$$Eb = (1 \times 1.007825 + 2 \times 1.008665 - 3.016050)931$$

$$Eb = (1.007825 + 2.01733 - 3.016050)931$$

$$Eb = (3.025155 - 3.016050)931$$

$$Eb = 0.009105 \times 931$$

$$Eb = 8.477 \text{ MeV}$$

نواة الذرة 3_1H هي اكبر طاقة من نواة ذرة 3_2He

س 1 كتاب / وضع وقود نووي داخل مغاغل نووي ، وبعد حدوث التفاعل النووي كان النقص في كتلته الذي تحول الى طاقة نووية يساوي (0.25g) جد مقدار الطاقة النووية الناتجة مقدرة بوحدة (MEV) ؟

$$E = ? / \Delta E = 0.25g / \text{معلومات}$$

$$\Delta E = 0.25 \times 10^{-3} \text{ Kg}$$

$$E = \Delta mc^2 = 0.25 \times 10^{-3} (3 \times 10^8)^2 = 0.25 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{16}$$

$$E = 2.25 \times 10^{13} \text{ J}$$

الان نحول الـ J الى MeV

$$E = 2.25 \times 10^{13} \frac{\text{MeV}}{10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}} = \frac{2.25 \times 10^{13}}{1.6 \times 10^{13}}$$

$$= 1.40 \times 10^{26} \text{ MeV}$$

س 8 كتاب / ما مقدار تغير كتلة نواه ساكنة ابتدائياً عندما تطلق تلك النواه اشعة كاما طاقتها (2 MeV) ؟ جد الجواب بوحدة (u) اولاً وبوحدة (kg) ثانياً . ما الطول الموجي لهذه الاشعة مقداراً بوحدة (m) ؟ اهلل ارتداد النواة ؟

معلومات / $\lambda = ?$ / $E = 2 \text{ MeV}$ / $\Delta m = ?$

$$1- E = \Delta mc^2 \rightarrow \Delta m = \frac{E}{c^2} = \frac{2 \text{ MeV}}{931 \frac{\text{MeV}}{u}} = \frac{2}{931} u = 0.002148 u$$

$$2- \Delta m = 0.002148 u = 0.002148 * 1.66 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$= 0.003565 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$= 0.0035665 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$E = hf \rightarrow E = h \frac{c}{\lambda} \rightarrow E \lambda = hc \rightarrow \lambda = \frac{hc}{E}$$

$$\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34} * 3 \times 10^8}{2 \text{ MeV}} = \frac{19.89 * 10^{-26}}{2 * 10^6 * 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{19.89 * 10^{-126}}{3.2 * 10^{-13}} = 6.216 * 10^{-13} \text{ m}$$

1/2021 - 2/2014

س/ لنواة $^{12}_6\text{C}$: أولا جد النقص الكتلي بوحدة U . ثانيا : طاقة الربط النووية بوحدة MeV علما ان كتلة $^{12}_6\text{C}$ تساوي 12U ؟

$$92.113 \text{ MeV} \quad (2 \quad 0.09894 \text{ U} \quad \text{ج} / 1)$$

2/2016

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين $^{14}_7\text{N}$ ومعدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون اذا علمت ان كتلة $^{14}_7\text{N}$ تساوي 14.003074 U ؟

$$7.472 \text{ MeV} , 104.603 \text{ MeV} \quad \text{ج} /$$

2/2017 خ ق

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة $^{12}_6\text{C}$ بوحدة MeV علما ان كتلة ذرة $^{12}_6\text{C}$ تساوي (12U) وجد ايضا طاقة الربط النووية لكل نيوكليون ؟

$$7.676 \text{ MeV} , 92.113 \text{ MeV} \quad \text{ج} /$$

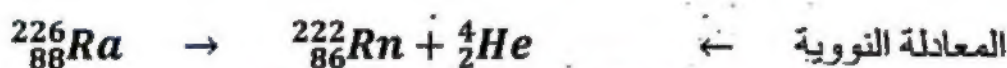
3/2017 موصل

مس/ جد طاقة الربط النووية لنواة $^{126}_{52}\text{Te}$ مقدرة بوحدة (MeV) أولا وبوحدة (J)
ثانيا علما ان كتلة $^{126}_{52}\text{Te}$ تساوي (125.903322 U) ؟

$$1705.2762 \times 10^{-13} \text{ J} , 1065.797628 \text{ MeV/ج}$$

امثلة واسئلة المجموعة الثالثة

مثال 4 كتاب / برهن على ان نواة الراديوم ($^{226}_{88}\text{Ra}$) تحقق شرط الانحلال التلقائي
الى نواه الرادون ($^{222}_{86}\text{Rn}$) بواسطة انحلال الفا . اكتب المعادلة النووية للانحلال
علماً ان الكتلة الذرية لكل من $^{222}_{88}\text{Rn} = 226.025406(u)$
 $^{226}_{88}\text{He} = 4.002603(u)$ ، $^{222}_{86}\text{Rn} = 222.017574(u)$



ان شرط الانحلال التلقائي هو ان تكون قيمة طاقة الانحلال ($Q \propto$) موجبة

$$Q \propto [M_p - M_d - M_\alpha]C^2$$

$$C^2 = 931 \frac{\text{MeV}}{u} \text{ حيث ان}$$

$$Q \propto [226.025406 - 222.017574 - 4.002603] * 931$$

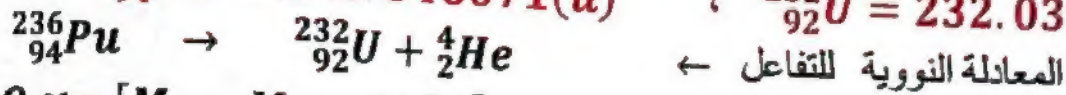
$$Q \propto 0.005229 * 931 = 4.868 \text{ MeV} > 0$$

∴ تحقق شرط الانحلال التلقائي

شبكة البكون التعليمية
H66ABOT

س7 كتاب / برهن على ان نواة البلوتونيوم ($^{236}_{94}\text{Pu}$) تحقق شرط الانحلال التلقائي الى نواه اليورانيوم ($^{232}_{92}\text{U}$) بواسطة انحلال الفا . اكتب ايضاً المعادلة النووية للانحلال مع العلم ان الكتل الذرية لكل من :

$$^{236}_{94}\text{Pu} = 236.046071(u) , \quad ^{232}_{92}\text{U} = 232.037168(u)$$



$$Q \propto [M_p - M_d - M_\alpha] c^2$$

$$Q \propto [236.046071 - 232.037168 - 4.002603] * 931$$

$$Q \propto [4.008903 - 4.002603] * 931$$

$$Q \propto 0.0063 * 931 = 5.865 \text{ MeV} > 0$$

بما ان قيمة $Q \propto$ هي قيمة موجبة اي ان ($Q \propto > 0$)

∴ تحقق شرط الانحلال التلقائي

س 11 كتاب / اذا افترضنا بأنه طاقة مقدارها (200MeV) تحرر عند انشطار نواه واحده من اليورانيوم ($^{235}_{92}\text{U}$) جد عدد نوى اليورانيوم اللازمة لتحرير مقدارها ($3.2 * 10^{-12}\text{J}$) ؟

$$\text{عدد النوى} = \frac{3.2 * 10^{-12}\text{J}}{200\text{MeV}} = \frac{3.2 * 10^{-12}\text{J}}{200 * 10^6 * 10^{-19}\text{J}}$$

$$\text{عدد النوى} = \frac{3.2 * 10^{-12}}{3.2 * 10^{-11}} = 10^{-12} \text{ nvclon}$$

امثلة واسئلة المجموعة الرابعة

مثال 5 كتاب / في التفاعل النووي الآتي ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ جد قيمة طاقة التفاعل النووي بوحدة (MeV) ثم بين نوعية التفاعل . علماً ايضاً

$${}^{17}_8\text{O} = 16.999132 (u) , \quad {}^{14}_7\text{N} = 14.003074(u)$$

من التفاعل النووي المعطى



$$Q = (\text{كتل النواتج} - \text{كتل المتفاعلات}) C^2$$

$$Q = [(M_a + M_x) - (M_y + M_b)]C^2$$

$$Q = [M_a + M_x - M_y - M_b] 931 \frac{\text{MeV}}{u}$$

$$Q = ([4.002603 + 14.003074 - 16.999132 - 1.007825]u) * 931 \frac{\text{MeV}}{u}$$

$$Q = (-0.001280) * 931 = -1.192 \text{ MeV}$$

بما ان قيمة (Q) هي سالبة ($Q < 0$) \therefore التفاعل ماص للطاقة

س 9 كتاب / حدث تفاعل نووي بين جسيم ساقط ونواة البريليوم (${}^9_4\text{Be}$) الساكنة
وننتج عن هذا التفاعل جسيم النيوترون ونواة الكربون (${}^{12}_6\text{C}$)

a. عبر عن هذا التفاعل بمعادلة تفاعل نووي ومنها حدد اسم الجسيم الساقط ؟
b. جد طاقة تفاعل النووي بوحدة MeV ؟ C ما نوع هذا التفاعل النووي ؟

مع العلم ان الكتل الذرية : ${}^{12}_6\text{C} = 12(u)$



$$a. Q = [M_a + M_x - M_y - M_b]c^2$$

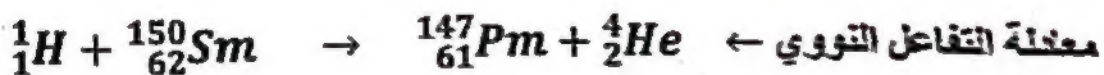
$$b. Q = [4.002603 + 9.01012186 - 12 - 1.0086665] 931$$

$$Q = [13.014789 - 13.008665] 931$$

$$Q = [0.006124] * 931 = 5.701 \text{ MeV}$$

بما ان Q موجب فلن التفاعل محرر (باعث) للطاقة

س 10 كتاب / حدث تفاعل نووي بين بروتون ساقط ونواة السماريوم (${}^{150}_{62}\text{Sm}$)
الساكنة وننتج عن هذا التفاعل جسيمة الفا ونواة البروميثيوم (${}^{147}_{61}\text{Pm}$) فإذا علمت
ان طاقة التفاعل النووي تساوي (6.88 MeV) وان كتلة ذرة (${}^{150}_{62}\text{Sm}$) تساوي
($149.917276(u)$) . عبر عن هذا التفاعل بمعادلة تفاعل نووي ثم جد كتلة ذرة
البروميثيوم مقترنة بوحدة (u) ؟



$$Q = [M_a + M_x - M_y - M_b] c^2 \rightarrow \frac{Q}{c^2} = M_a + M_x - M_y - M_b$$

$$-M_y = \frac{Q}{c^2} - M_a - M_x + M_b$$

$$= \frac{6.88 \text{ MeV}}{931 \frac{\text{MeV}}{u}} - 1.007825 - 149.917276 + 4.002603$$

$$-M_y = 0.00739 - 150.925101 + 4.002603$$

$$-M_y = 0.00739 - 146.922493$$

$$-M_y = -146.915108 u \rightarrow M_y = 146.915108 (u)$$